

# 封开县中等职业学校智能制造实训 中心设备采购

## 技 术 要 求 说 明 书

采购项目编号： 441225-201710-517817-0002

招 标 编 号： 2017-MY121

项 目 名 称： 智能制造实训中心设备采购

采 购 方 式： 公开招标

采 购 人： 封开县中等职业学校

编制日期：二〇一七年十月二十七日

广东明盈招标代理有限公司

## 目录

一、采购设备清单 .....	3
二、技术参数要求.....	5
(一) 工业机器人焊接工作站.....	5
(二) 工业机器人码垛（搬运）工作站.....	10
(三) 工业机器人打磨工作站.....	14
(四) 柔性自动生产线实操系统.....	18
(五) 虚拟工业机器人实训系统.....	25
(六) 工业级 3D 打印设备（1） .....	28
(七) 工业级 3D 打印设备（2） .....	30
(八) 三维扫描仪.....	32
(九) 台式电脑.....	34
(十) 3D 打印设备专用台椅.....	35
(十一) 打磨工具.....	35
(十二) 打印材料.....	36
(十三) 登高作业设备.....	36
(十四) 电焊设备.....	36
(十五) 电焊工作平台.....	37
(十六) 3 匹空调（挂机） .....	38
(十七) 全彩电子屏.....	38
(十八) 全彩电子屏专用电脑.....	42
(十九) 监控高清球机.....	42
(二十) 6 路高清网络硬盘录像机.....	45
(二十一) 4TB 监控专用硬盘 .....	46
(二十二) 监控摇杆.....	46
(二十三) 监控专用显示器.....	47
(二十四) 监控 16 口 POE 交换机.....	47
(二十五) 监控工程耗材及安装.....	48

## 一、采购设备清单

序号	设备名称	数量	设备配置及技术要求
1	工业机器人焊接工作站	1 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
2	工业机器人码垛（搬运）工作站	1 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
3	工业机器人打磨工作站	1 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
4	柔性自动生产线实操系统	1 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
5	虚拟工业机器人实训系统	50 点	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
6	工业级 3D 打印设备（1）	5 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
7	工业级 3D 打印设备（2）	5 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
8	三维扫描仪	2 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
9	台式电脑	10 台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
10	3D 打印设备专用台椅	10 台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
11	打磨工具	10 台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
12	打印材料	30 公斤	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
13	登高作业设备	1 批	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
14	电焊设备	10 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
15	电焊工作平台	10 套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”

序号	设备名称	数量	设备配置及技术要求
16	3匹空调（挂机）	6台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
17	全彩电子屏	1屏	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
18	全彩电子屏专用电脑	1台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
19	监控高清球机	10套	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
20	16路高清网络硬盘录像机	1台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
21	4TB 监控专用硬盘	2个	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
22	监控专用摇杆	1台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
23	监控专用显示器	1台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
24	监控 16 口 POE 交换机	1台	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”
25	监控工程耗材及安装	1批	详见本章“二、详细配置清单及技术参数要求”

注：

1) 招标文件中带“▲”条款均为重要条款，投标人的投标文件对这些重要条款不满足或负偏离，将对其技术得分造成影响。

2) 招标文件附件带“★”条款均为实质性条款，投标人的投标文件须对其条款进行实质响应，并提供相关证明材料，未提供证明材料的视为未实质性响应。

## 二、技术参数要求

### (一) 工业机器人焊接工作站

序号	名称	单位	数量	备注
1	工业机器人本体（含机器人本体，控制器及示教盒）	台	1	详见下述参数要求
2	控制系统	套	1	
3	机器人底座	套	1	
4	焊接系统	套	1	
5	焊枪	套	1	
6	清枪系统	套	1	
7	焊接工装夹具	套	1	
8	变位机	套	1	
9	安全围栏	套	1	

#### 1、工业机器人本体（含机器人本体，控制器及示教盒）

##### 1. 主要功能：

- 1.1 机器人使用环境应在海拔 1000m 以下；
- 1.2 运转时，环境的温度应在 0℃～ 45℃ 范围内；
- 1.3 湿度较小、较干燥的场所（湿度 20%～80%RH，无凝露）；
- 1.4 灰尘、粉尘、油烟、水等较少的场所；
- 1.5 不存在易燃、腐蚀性液体及气体的场所；
- 1.6 远离大的电器噪声源（TIG 焊接装置等）的场所；
- 1.7 安装面的平面度在 0.5mm 以下

##### 2. 规格参数

基本规格参数	
项目	参数要求
▲自由度	6
驱动方式	交流伺服驱动
最大负载	20Kg
重复定位精度	±0.05mm
▲最大运动半径	1595mm
运动范围	J1 轴 ±170°

	J2 轴	+132° ~ -95°
	J3 轴	+73° ~ -163°
	J4 轴	±180°
	J5 轴	±133°
	J6 轴	±360°
最大速度	J1 轴	2.84rad/s, 163° /s
	J2 轴	1.93rad/s, 111° /s
	J3 轴	2.18rad/s, 125° /s
	J4 轴	5.23rad/s, 300° /s
	J5 轴	4.40rad/s, 198° /s
	J6 轴	6.87rad/s, 394° /s
允许扭矩	J4 轴	40N. m
	J5 轴	50N. m
	J6 轴	22N. m
允许负载惯量	J4 轴	0.255kg · m <sup>2</sup>
	J5 轴	0.19kg · m <sup>2</sup>
	J6 轴	0.065kg · m <sup>2</sup>
周围环境	温度	0°C ~ 45°C
	湿度	20% ~ 80% (无凝露)
	其它	避免接触易燃、易爆、腐蚀性气体、液体； 勿溅水、油、粉尘等； 远离电器噪声源（等离子）
安装方式		地面安装
本体质量		290kg
电气规格参数		三相 380V, 50Hz/60Hz, 3.6kVA
控制柜质量		175kg

### 3. 机器人控制器

#### 3.1 整体要求

3.1.1 要求采用国内最先进的 RC 控制系统；

3.1.2 要求通过内置服务信息系统（SIS）监测自身运动和载荷情况并优化服务需求，持续工作时间更长；

▲3.1.3 嵌入式机器人控制器：基于 ARM+DSP+FPGA 硬件结构，可控制 6-8 轴，运算速度达到 500MIPS, 具有高速运动控制现场总线、以太网、RS232、RS485、CAN 以及 DeviceNet 任一接口，可实现连续轨迹示教和在线示教，具备远程监控和诊断功能；

3.1.4 动力学自适应辨识控制技术：综合考虑机器人运动过程中重力、哥式力、离心力等外力干扰运用自适应控制技术提高机器人的动态性能。

▲3.1.5 具有弹性碰撞功能，减轻意外操作而造成的损失，具有碰撞反弹功能，

同时避免机器人上电后造成机械卡死。

- ▲3.1.6 机器人随动功能，配合机器人视觉系统，工件在动态移动的情况下，机器人根据物体的移动速度和位置，通过计算判断物体移动的位置，机器人准确抓取工件到程序指定的位置。

### 3.2 参数指标：

3.2.1 控制柜构造：密闭型

3.2.2 电源：3相 AC380V(+10%~-15%)，50/60 Hz

3.2.3 控制柜重量：125kg

3.2.4 相对湿度：最大 90%

3.2.5 输入输出信号：输入/64，输出/64；

3.2.6 驱动单元：交流伺服；

3.2.7 加减速控制：软件伺服控制；

3.2.8 接口：RS-232 ；

3.2.9 周边温度：0℃~+45℃(运转时)，-10℃ ~ +60℃(运输保管时)

3.2.10 控制柜功能说明：

- 1) 具有独立示教器，坐标系选择：关节、直角、工具及用户坐标系
- 2) 示教点修改：插入，删除或修改；
- 3) 微动操作：可实现；
- 4) 轨迹确认：单步前进，后退，连续行进；
- 5) 速度调整：在机器人工作中和停止中均可微调 快捷功能：直接打开功能、多窗口功能；
- 6) 应用：搬运；
- 7) 安全措施：
  - a 安全速度设定：可实现 5 级调速(微动、低速、中速、高速、超高速)。
  - b 安全开关：三位型，伺服电源仅在中间位置能被接通
  - c 用户报警显示：能显示周边设备报警信息
  - d 机械锁定：对周边设备进行运行测试(机器人不动作)
  - e 门互锁：只有主电源关闭时，才可开安全门
  - f 报警显示：报警内容及以往报警记录
  - g 输入/输出诊断：可模拟输出编程功能
- 8) 编程方式：菜单引导方式
- 9) 动作控制：关节运动、直线及圆弧插补、工具姿态控制
- 10) 速度设定功能：百分比设定(关节运动)
- 11) 程序控制命令：跳转命令，调用命令，定时命令，机器人停止，机器人工作中一些命令的执行输入/输出命令：模拟输出控制、组方式输入/输出处理。

## 2、控制系统

### 1. 主要功能：

- 1.1 示教方法：示教再现；
- 1.2 驱动方式：交流伺服驱动；
- ★1.3 控制轴数量：6~8；
- 1.4 位置控制方式：PTP/CP
- 1.5 速度控制：TPC 恒速控制
- 1.6 坐标系统：轴坐标，直角坐标，用户坐标，工具坐标动作
- 1.7 插补功能：线性插补，圆弧插补
- 1.8 手动操作速度：4段可调
- 2. 基本参数
  - 2.1 噪声≤70dB
  - 2.2 电源：三相 AC220V 50HZ
- ▲2.3 机器人控制系统、驱动和电机为国产知名自主品牌，并为同一厂家研发生产。
- 2.4 示教盒:尺寸≤6.4寸彩色液晶
- ▲2.5 J1, J2, J3 减速器采用国际知名品牌轴承减速器

### 3、机器人底座

- 1. 采用高强度铸铁一次成型，组织稳定，永久确保品质。铸件结构均经过机床动力学分析和有限元分析，合理的结构程度与加强筋的搭配，保证了基础件的高刚性。
- 2. 规格：L700×W700，高度可根据具体应用单元而定
- 3. 机器人专用，为保证与机器人本体匹配

### 4、焊接系统

- 采用双逆变控制和 MIX 电流控制方式，开创铝焊接方法的新变革，主要特点：
- 1. 采用先进的 MIX TIG 方式焊铝，与普通 AC TIG 方式相比，提高了焊接性能，大幅度降低了电极损耗
  - 2. 直流焊时，用 1/1000 秒指令控制焊接电流，实现接近 100%的瞬时引弧率
  - 3. 交流焊采用可自由调节的交流矩形波
  - 4. 中频脉冲和低频脉冲两种控制方式，可实现对薄板、异种金属、不同板厚和双面成形的高品质焊接
  - 5. 母材类型： 铝、不锈钢、铜
  - 6. 母材厚度： 薄板 中板
  - 7. 电流范围： TIG:4-300A MIX TIG:10-300A
  - 8. 简要说明： 双逆变控制交直流脉冲高级 TIG 焊机

输入电源	3 相，380V，50/60Hz
额定输入	12KVA/10.5KW
额定负载持续率	40%
空载电压（直流）	防触电（有）：14V、防触电（无）：63V
空载电压（交流）	63V

直流输出电流	TIG	4—300A
	手工焊	4—250A
交流输出电流	MIX TIG	10—300A
	标准 TIG	10—300A
	硬性 TIG	20—300A
	柔性 TIG	10—200A
直流输出电压	TIG	16—20V
	手工焊	20—30V
交流输出电压	MIX TIG	16—21V
	标准 TIG	16—22V
	硬性 TIG	16—22V
	柔性 TIG	16—20V
脉冲频率	低频脉冲	0.5—25Hz
	中频脉冲	10—500Hz
脉冲宽度		15—85%
MIX TIG 频率		0.5 —10Hz
收弧控制		有、无、反复

## 5、焊枪

1. 冷却方式：空冷
2. 暂载率（10min）：60%
3. 焊接电流（CO2）：340A
4. 焊丝直径：0.8/1.0/1.2mm
5. 含防碰撞功能

## 6、清枪系统

1. 压缩空气：6bar（无油）
2. 气流量：约 7L/s
3. 控制方式：气动
4. 启动信号：DC24V
5. 输出信号：DC24V
6. 清枪时间：4-6 秒
7. 防飞溅剂喷射量：可调节
8. 防飞溅剂喷射系统：真空发生器

## 7、焊接工装夹具

1. 压块压紧
2. 另配 2 个快速夹钳

## 8、变位机

基本规格参数		
项目	参数	
驱动方式	交流伺服驱动	
最大负载	150Kg	
▲重复定位精度	±0.15mm	
运动范围	倾动轴±135，回转轴±370°	
最大转速	倾动轴 125° /S，回转轴 124° /S	
最大扭力	倾动轴 330 N·m，回转轴 144N·m	
环境 温度	温度	0℃~45℃
	湿度	20%~80%（无凝露）
	其它	1. 避免与易燃易爆及腐蚀性气体、液化体接触； 2. 勿溅水、油、粉尘。
安装方式	地面安装	
本体质量	200kg	

### 9、安全围栏

1. 规格：总长约 20 米，高 1.2 米
2. 采用工业级网格形加厚铝型材围栏
3. 包含关门检测传感器，具有警报灯

## （二）工业机器人码垛（搬运）工作站

序号	名称	单位	数量	备注
1	工业机器人本体（含机器人本体，控制器及示教盒）	台	1	详见下述参数要求
2	控制系统	套	1	
3	机器人底座	套	1	
4	工装夹具	套	1	
5	皮带线	套	1	
6	木抬板	套	2	
7	安全围样栏	套	1	

### 1、工业机器人本体（含机器人本体，控制器及示教盒）

1. 主要功能：
  - 1.1 机器人使用环境应在海拔 1000m 以下；
  - 1.2 运转时，环境的温度应在 0℃~ 45℃ 范围内；
  - 1.3 湿度较小、较干燥的场所（湿度 20%~80%RH，无凝露）；
  - 1.4 灰尘、粉尘、油烟、水等较少的场所；
  - 1.5 不存在易燃、腐蚀性液体及气体的场所；
  - 1.6 远离大的电器噪声源（TIG 焊接装置等）的场所；

1.7 安装面的平面度在 0.5mm 以下

## 2. 规格参数

基本规格参数		
项目	参数	
▲自由度	6	
驱动方式	交流伺服驱动	
最大负载	20Kg	
重复定位精度	±0.05mm	
▲最大运动半径	1595mm	
运动范围	J1 轴	±170°
	J2 轴	+132° ~ -95°
	J3 轴	+73° ~ -163°
	J4 轴	±180°
	J5 轴	±133°
	J6 轴	±360°
最大速度	J1 轴	2.84rad/s, 163° /s
	J2 轴	1.93rad/s, 111° /s
	J3 轴	2.18rad/s, 125° /s
	J4 轴	5.23rad/s, 300° /s
	J5 轴	4.40rad/s, 198° /s
	J6 轴	6.87rad/s, 394° /s
允许扭矩	J4 轴	40N.m
	J5 轴	50N.m
	J6 轴	22N.m
允许负载惯量	J4 轴	0.255kg·m <sup>2</sup>
	J5 轴	0.19kg·m <sup>2</sup>
	J6 轴	0.065kg·m <sup>2</sup>
周围环境	温度	0℃~45℃
	湿度	20%~80% (无凝露)
	其它	1. 避免接触易燃、易爆、腐蚀性气体、液体; 2. 勿溅水、油、粉尘等; 3. 远离电器噪声源 (等离子)
安装方式	地面安装	
本体质量	290kg	
电气规格参数	三相 380V, 50Hz/60Hz, 3.6kVA	
控制柜质量	175kg	

## 3. 机器人控制器

### 3.1 整体要求:

- 3.1.1 要求采用国内最先进的 RC 控制系统;
  - 3.1.2 要求通过内置服务信息系统 (SIS) 监测自身运动和载荷情况并优化服务需求, 持续工作时间更长;
  - ▲3.1.3 嵌入式机器人控制器: 基于 ARM+DSP+FPGA 硬件结构, 可控制 6-8 轴, 运算速度达到 500MIPS, 具有高速运动控制现场总线、以太网、RS232、RS485、CAN 以及 DeviceNet 任一接口, 可实现连续轨迹示教和在线示教, 具备远程监控和诊断功能;
  - 3.1.4 动力学自适应辨识控制技术: 综合考虑机器人运动过程中重力、哥式力、离心力等外力干扰运用自适应控制技术提高机器人的动态性能。
  - ▲3.1.5 具有弹性碰撞功能, 减轻意外操作而造成的损失, 具有碰撞反弹功能, 同时避免机器人上电后造成机械卡死。
  - ▲3.1.6 机器人随动功能, 配合机器人视觉系统, 工件在动态移动的情况下, 机器人根据物体的移动速度和位置, 通过计算判断物体移动的位置, 机器人准确抓取工件到程序指定的位置。
- 3.2 参数指标
- 3.2.1 控制柜构造: 密闭型
  - 3.2.2 电源: 3 相 AC380V (+10%~-15%), 50/60 Hz
  - 3.2.3 控制柜重量: 125kg
  - 3.2.4 相对湿度: 最大 90%
  - 3.2.5 输入输出信号: 输入/64, 输出/64
  - 3.2.6 驱动单元: 交流伺服
  - 3.2.7 加减速控制: 软件伺服控制
  - 3.2.8 接口: RS-232
  - 3.2.9 周边温度: 0°C~+45°C (运转时), -10°C~+60°C (运输保管时)
  - 3.2.10 控制柜功能说明:
    - 1) 具有独立示教器, 坐标系选择: 关节、直角、工具及用户坐标系
    - 2) 示教点修改: 插入, 删除或修改
    - 3) 微动操作: 可实现
    - 4) 轨迹确认: 单步前进, 后退, 连续行进
    - 5) 速度调整: 在机器人工作中和停止中均可微调 快捷功能: 直接打开功能、多窗口功能
    - 6) 应用: 搬运
    - 7) 安全措施:
      - a 安全速度设定: 可实现 5 级调速 (微动、低速、中速、高速、超高速)。
      - b 安全开关: 三位型, 伺服电源仅在中间位置能被接通
      - c 用户报警显示: 能显示周边设备报警信息
      - d 机械锁定: 对周边设备进行运行测试 (机器人不动作)
      - e 门互锁: 只有主电源关闭时, 才可开安全门

- f 报警显示：报警内容及以往报警记录
- g 输入/输出诊断：可模拟输出编程功能
- 8) 编程方式：菜单引导方式
- 9) 动作控制：关节运动、直线及圆弧插补、工具姿态控制
- 10) 速度设定功能：百分比设定(关节运动)
- 11) 程序控制命令：跳转命令，调用命令，定时命令，机器人停止，机器人工作中一些命令的执行输入/输出命令：模拟输出控制、组方式输入/输出处理。

## 2、控制系统

- 1. 主要功能：
  - 1.1 示教方法：示教再现
  - 1.2 驱动方式：交流伺服驱动
  - ▲1.3 控制轴数量：6~8
  - 1.4 位置控制方式：PTP/CP
  - 1.5 速度控制：TPC 恒速控制
  - 1.6 坐标系统：轴坐标，直角坐标，用户坐标，工具坐标动作
  - 1.7 插补功能：线性插补，圆弧插补
  - 1.8 手动操作速度：4 段可调
- 2. 基本参数
  - 2.1 噪声≤70dB
  - 2.2 电源：三相 AC220V 50HZ
  - ▲2.3 机器人控制系统、驱动和电机为国产知名自主品牌，并为同一厂家研发产。
  - 2.4 示教盒:尺寸≤6.4 寸彩色液晶
  - ▲2.5 J1, J2, J3 减速器采用国际知名品牌轴承减速器

## 3、机器人底座

- 1. 采用高强度铸铁一次成型，组织稳定，永久确保品质。铸件结构均经过机床动力学分析和有限元分析，合理的结构程度与加强筋的搭配，保证了基础件的高刚性。
- 2. 规格：L700×W700，高度可根据具体应用单元而定
- 3. 机器人专用，为保证与机器人本体匹配

## 4、工装夹具

- 1. 吸盘直径 Ø20mm 或以上
- 2. 防止压缩空气逆流设计

## 5、皮带线

- 1. 输送线的辊筒采用不锈钢辊筒加皮带，通过高性能伺服电机驱动；
- 2. 输送线安装有光电开关，能够自动探知货物，并自动启停输送线；
- 3. 输送线具有节能和环保功能；
- 4. 输送机架：铝合金型材，输送机支腿：铝合金型材，高度可调；

5. 尺寸约为：L2200×W480×H620，单位 mm
6. 设有顶升机（传感器等控制元件采用知名品牌，升降高度为 150~250mm，规格：L800×W480×950mm，由摆台、工业导轨、开关电源、可编程序控制器、按钮、I/O 接口板、通讯接口板组成），设有立库接驳皮带输送机，设有导位挡板及光电开关，能使线体自动停止及运行，设有急停按钮；
- ▲7. 控制柜：由 PLC 模块：Q 系列 01CPU 模块输入 24 点输出 24 点，触摸屏模块：GT1672-VNBA 彩色触摸屏，配套电器，及柜体等设备。
- ▲8. 该产品须通过国家级实验室的教学仪器 CAM 认证，提供相关检测报告和证书

## 6、木抬板

1. 木材结构，规格：L1000×W560×H150，单位 mm

## 7、安全围样栏

1. 规格：总长约 20 米，高 1 米
2. 采用工业级网格形铝型材围栏
3. 包含关门检测传感器，具有警报灯

## （三）工业机器人打磨工作站

序号	名称	单位	数量	备注
1	工业机器人本体（含机器人本体，控制器及示教盒）	台	1	详见下述参数要求
2	控制系统	套	1	
3	机器人底座	套	1	
4	工装夹具	套	1	
5	打磨机	套	1	
6	安全围样栏	套	1	

### 1、工业机器人本体（含机器人本体，控制器及示教盒）

#### 1. 主要功能：

- 1.1 机器人使用环境应在海拔 1000m 以下
- 1.2 运转时，环境的温度应在 0℃~ 45℃ 范围内
- 1.3 湿度较小、较干燥的场所（湿度 20%~80%RH，无凝露）
- 1.4 灰尘、粉尘、油烟、水等较少的场所
- 1.5 不存在易燃、腐蚀性液体及气体的场所
- 1.6 远离大的电器噪声源（TIG 焊接装置等）的场所
- 1.7 安装面的平面度在 0.5mm 以下

#### 2. 规格参数

基本规格参数	
项目	参数
▲自由度	6

驱动方式	交流伺服驱动	
▲最大负载	20Kg	
重复定位精度	±0.05mm	
最大运动半径	1595mm	
运动范围	J1 轴	±170°
	J2 轴	+132° ~ -95°
	J3 轴	+73° ~ -163°
	J4 轴	±180°
	J5 轴	±133°
	J6 轴	±360°
最大速度	J1 轴	2.84rad/s, 163° /s
	J2 轴	1.93rad/s, 111° /s
	J3 轴	2.18rad/s, 125° /s
	J4 轴	5.23rad/s, 300° /s
	J5 轴	4.40rad/s, 198° /s
	J6 轴	6.87rad/s, 394° /s
允许扭矩	J4 轴	40N. m
	J5 轴	50N. m
	J6 轴	22N. m
允许负载惯量	J4 轴	0.255kg · m <sup>2</sup>
	J5 轴	0.19kg · m <sup>2</sup>
	J6 轴	0.065kg · m <sup>2</sup>
周围环境	温度	0℃~45℃
	湿度	20%~80%（无凝露）
	其它	1. 避免接触易燃、易爆、腐蚀性气体、液体； 2. 勿溅水、油、粉尘等； 3. 远离电器噪声源（等离子）
安装方式	地面安装	
本体质量	290kg	
电气规格参数	三相 380V, 50Hz/60Hz, 3.6kVA	
控制柜质量	175kg	

### 3. 机器人控制器

#### 3.1 整体要求

3.1.1 要求采用国内最先进的 RC 控制系统；

3.1.2 要求通过内置服务信息系统（SIS）监测自身运动和载荷情况并优化服务需求，持续工作时间更长；

▲3.1.3 嵌入式机器人控制器：基于 ARM+DSP+FPGA 硬件结构，可控制 6-8 轴，运算速度达到 500MIPS, 具有高速运动控制现场总线、以太网、RS232、RS485、

CAN 以及 DeviceNet 任一接口，可实现连续轨迹示教和在线示教，具备远程监控和诊断功能；

3.1.4 动力学自适应辨识控制技术：综合考虑机器人运动过程中重力、哥式力、离心力等外力干扰运用自适应控制技术提高机器人的动态性能。

▲3.1.5 具有弹性碰撞功能，减轻意外操作而造成的损失，具有碰撞反弹功能，同时避免机器人上电后造成机械卡死。

▲3.1.6 机器人随动功能，配合机器人视觉系统，工件在动态移动的情况下，机器人根据物体的移动速度和位置，通过计算判断物体移动的位置，机器人准确抓取工件到程序指定的位置。

### 3.2 参数指标

3.2.1 控制柜构造：密闭型

3.2.2 电源：3 相 AC380V(+10%~-15%)，50/60 Hz

3.2.3 控制柜重量：125kg

3.2.4 相对湿度：最大 90%

3.2.5 输入输出信号： 输入/64，输出/64

3.2.6 驱动单元：交流伺服

3.2.7 加减速控制：软件伺服控制

3.2.8 接口：RS-232

3.2.9 周边温度：0℃ ~ +45℃ (运转时)，-10℃ ~ +60℃ (运输保管时)

3.2.10 控制柜功能说明：

- 1) 具有独立示教器，坐标系选择：关节、直角、工具及用户坐标系
- 2) 示教点修改：插入，删除或修改
- 3) 微动操作：可实现
- 4) 轨迹确认：单步前进，后退，连续行进
- 5) 速度调整：在机器人工作中和停止中均可微调 快捷功能：直接打开功能、多窗口功能
- 6) 应用：搬运
- 7) 安全措施：
  - a 安全速度设定：可实现 5 级调速(微动、低速、中速、高速、超高速)。
  - b 安全开关：三位型，伺服电源仅在中间位置能被接通
  - c 用户报警显示：能显示周边设备报警信息
  - d 机械锁定：对周边设备进行运行测试(机器人不动作)
  - e 门互锁：只有主电源关闭时，才可开安全门
  - f 报警显示：报警内容及以往报警记录
  - g 输入/输出诊断：可模拟输出编程功能
- 8) 编程方式：菜单引导方式
- 9) 动作控制：关节运动、直线及圆弧插补、工具姿态控制
- 10) 速度设定功能：百分比设定(关节运动)

11) 程序控制命令: 跳转命令, 调用命令, 定时命令, 机器人停止, 机器人工作中一些命令的执行输入/输出命令: 模拟输出控制、组方式输入/输出处理。

## 2、控制系统

### 1. 主要功能:

1.1 示教方法: 示教再现

1.2 驱动方式: 交流伺服驱动

### ★1.3 控制轴数量: 6~8

1.4 位置控制方式: PTP/CP

1.5 速度控制: TPC 恒速控制

1.6 坐标系统: 轴坐标, 直角坐标, 用户坐标, 工具坐标动作

1.7 插补功能: 线性插补, 圆弧插补

1.8 手动操作速度: 4 段可调

### 2. 基本参数

2.1 噪声 $\leq$ 70dB

2.2 电源: 三相 AC220V 50HZ

▲2.3 机器人控制系统、驱动和电机为国产知名自主品牌, 并为同一厂家研发生产。

2.4 示教盒: 尺寸 $\leq$ 6.4 寸彩色液晶

▲2.5 J1, J2, J3 减速器采用国际知名品牌轴承减速器

## 3、机器人底座

1. 采用高强度铸铁一次成型, 组织稳定, 永久确保品质。铸件结构均经过机床动力学分析和有限元分析, 合理的结构程度与加强筋的搭配, 保证了基础件的高刚性。

2. 规格: L700×W700, 高度可根据具体应用单元而定

3. 机器人专用, 为保证与机器人本体匹配

## 4、工装夹具

1. 三爪气缸(电磁阀控制), 行程 $\geq$ 4mm

2. 夹持牢固, 不掉料

3. 含机器人连接板与夹指

## 5、打磨机

1. 设备外形尺寸: 长 1100mm×宽 776mm×888 高 mm

2. 设备总质量: 约 150 Kg

3. 布轮: 最大直径 400mm

4. 主电机: 2.2KW、2 极, 两台

5. 主机转速: 2880r/min

6. 电源: 380 V, 50Hz, 总功率: 3KW

## 6、安全围样栏

1. 规格: 总长约 20 米, 高 1 米

2. 采用工业级网格形金属围栏
3. 包含关门检测传感器，具有警报灯

## （四）柔性自动生产线实操系统

### 1、系统总控：

系统总控制系统由组态监控软件及生产管理软件组成。

### 2、组态监控：

软件由组态王软件开发，主要针对生产线上的各模块进行监控、动画演示、以及生产任务下达和数据采集。采用开发版或运行版无限点加密狗。

### 3、生产执行管理：

软件由组态王开发，主要完成从生产订单到生产任务的合成，生产任务的统计，生产任务完成情况的统计，特殊情况（未完成）的处理，系统操作人员的管理，库存的管理以及正在生产的情况等。

### 4、图像处理模块

完成图像的采集、处理，并将处理后的图像传输给主控模块；完成对工件加工、组装后的检测。

### 5、系统组成：

#### 1. 彩色摄像机

- 1.1 1/3CCD，450TV 线，最低照度 0.1LX/F1.2，信噪比 50dB；
- 1.2 自动白平衡
- 1.3 三段式电子快门
- 1.4 自动切换 DC/VEDIO 自动驱动光圈
- 1.5 视频输出：1.0V (p-p), 75 Ω, BNC
- 1.6 12V±10% DC, 150 毫安
- 1.7 工作温度：-10~40 度
- 1.8 工作湿度：<90%

#### 2. 镜头

- 2.1 手动变焦自动光圈镜头
- 2.2 规格 1/3 "
- 2.3 接口方式 CS
- 2.4 焦距 3.5-8.0mm
- 2.5 光圈 F1.4-360
- 2.6 水平视角 77.5° -35.4°

#### 3. 图象采集卡

- 3.1 接口类型：PCI/S-Video/RCA
- 3.2 视频输入格式：PAL/NTSC
- 3.3 支持的视频格式：RGB32, RGB24, RGB 16, RGB 15, YUV2 (4:2:2), YUV (4:1:1)

- 3.4 采集全帧视频可达到 30 帧/秒
- 3.5 支持 Windows95/98/ME/2000/XP, LINUX
- 3.6 欧洲环保标准

#### 4. 图象识别软件

- 4.1 开发平台: Visual Studio.NET
- 4.2 功能: 采用多种识别原理, 彼此紧密结合, 相互补充。可准确进行目标物体的颜色识别, 形状识别, 位置定位等

#### 6、立体仓库模块

立体仓库模块将加工工件分装多层仓位上。X 轴与 Y 轴由步进电机驱动, 用以确定仓位, Z 轴由三点位置及气爪组成, 可抓取仓位的两个工件上的任一个。

立体仓库模块可以作为加工系统流程的第一站, 为系统提供所需的工件; 也可作为加工流程的最后一站, 存储加工处理过的工件, 并可按工件类别进行分类立体存储。

#### 7、立体仓库模块能够进行下列内容的教学培训:

- 7.1 机械: 工作单元的机械安装、不同电气驱动件的选择及使用;
- 7.2 气动: 气动元器件间的管路连接;
- 7.3 电气: 电气元器件的正确布线; 步进驱动系统的应用;
- 7.4 传感器: 限位开关的应用、各种光电式传感器的操作模式及应用;
- 7.5 PLC: PLC 编程及应用、交替 (或) 分支编程;
- 7.6 系统调试: 完整加工顺序的调试。

#### 8、6 轴机械手单元

6自由度机器人, 采用垂直多关节串连关节结构, 配6个谐波减速机, 步进电机驱动, 最大工作负载2公斤, 重复定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 。采用6路学习 (示教) 型控制系统, 控制精度高, 性能稳定。垂直多关节串连结构, 运行灵活, 主要应用于工业生产中焊接, 工业喷漆, 涂胶, 切割、等作业。产品主要用于教学、科研、机床、家电、汽车、摩托车、轻工等行业部件的涂胶、喷涂、装卸和搬运等领域。

##### ▲8.1 六自由度串联关节型工业机器人

##### ▲8.2 手腕负载 3kg

##### ▲8.3 最大工作半径 1503mm

- 8.4 J1 最大关节速度  $234^\circ / \text{s}$ , 最大关节范围  $\pm 190^\circ$
- 8.5 J2 最大关节速度  $164^\circ / \text{s}$ , 最大关节范围  $+150^\circ / -90^\circ$
- 8.6 J3 最大关节速度  $219^\circ / \text{s}$ , 最大关节范围  $+157.5^\circ / -10^\circ$
- 8.7 J4 最大关节速度  $375^\circ / \text{s}$ , 最大关节范围  $\pm 200^\circ$
- 8.8 J5 最大关节速度  $450^\circ / \text{s}$ , 最大关节范围  $\pm 120^\circ$
- 8.9 J6 最大关节速度  $720^\circ / \text{s}$ , 最大关节范围  $\pm 360^\circ$
- 8.10 瞬间容许最大转矩 J5 为 49Nm, J6 为 21Nm
- 8.11 重量 130kg
- 8.12 重复定位精度  $\pm 0.06\text{mm}$

## 9、供料检测单元

9.1 供料与检测单元的主要作用是为加工过程逐一提供加工工件，并对工件进行检测，检测加工工件的各种特性，如颜色、材质、高度等。

9.2 在管状料仓中可存放多种、多个工件。上料过程中，双作用气缸从料仓中逐一推出工件，接着，当加工工件输入之后，由电容式传感器检测输入工位是否有工件，电感式传感器检测工件的材质，光电式传感器检测出工件的颜色，当工件被无杆缸提升后，由模块量测高传感器检测工件高度。

9.3 供料与检测单元将合格的工件推入滑道进入下一工作站，而不合格的工件则被推入下部的废品滑道。

### 大工件供料模块

9.4 该模块用于储存工件原料、并在需要将料仓中的工件分离出来，为转送模块取走一个工件作好准备。该模块主要由料仓、双作用气缸、推料块、工件检测传感器等组成。

9.5 进料模块的工作过程是这样的：工件垂直叠放在料仓中，推料杆位于料仓的底层并可从料仓的底部通过，推料杆与最下层的工件处于同一水平位置。当气缸驱动推料杆前进时，推料杆便把最下层的工件水平推到预定位置，从而把工件移出料仓；而当推料杆返回时，料仓中的工件在重力的作用下，就自动下落，向下移动一个工件，为下次工作作好了准备。

9.6 在推料缸的两个极限位置分别装有一个磁感应式接近开关，分别用于识别推料缸运动的两个极限位置。

9.7 在该模块料仓的底层位置，安装有对射式光电传感器的探头，用于检测料仓中存储料的情况（有无料）。

9.8 该对射式光电传感器由光纤（探头）和光电传感器主体组成。

### 工件识别模块

9.9 识别模块主要由3个传感器组成，即：电感传感器、反射式光电传感器和漫射式光电传感器；用于识别工件的材质及颜色。可以识别金属与非金属的材质，可以将金属、白、黑三种工件区分开。识别模块中的电感传感器、反射式光电传感器及漫射式光电传感器都属于接近开关类传感器，它们分别在以下情况下动作：

9.9.1 电感传感器在有金属物质接近它时动作；

9.9.2 反射式光电传感器在任何物质接近它时都动作；

9.9.3 漫射式光电传感器在接近它的物体反射回来的光线达到一定程度时动作。

9.10 识别模块的工作原理见下列真值表：

传感器类型	材质及颜色		
	金属、银白色	尼龙、白色	尼龙、黑色
电感式传感器	1	0	0
漫反射式光电传感器	1	1	0

反射式光电传感器	1	1	1
----------	---	---	---

### 9.11 高度测量模块

测量模块的作用是测量工件的高度。它由一个模拟量传感器和传感器支架构成。该模拟量传感器实际上是一个由电位器构成的分压器。

该传感器与变送器一起构成一个测量工件高度尺寸的传感系统，由电阻式传感器将测量杆的位移量转变为电位器电阻值的变化，再经变送器转换为 0~0V 的直流电压信号输出。输出的电压值与测量杆位移量之间成正比例关系。

测量模块由一个精密滑台气缸驱动，实现高度测量动作。

### 9.12 升降模块

升降模块的作用是将工件由下方运送到上方，准备检测 and 分流。它主要由一个无杆气缸、一个双作用直线气缸、一个工作平台组成。

### 9.13 滑槽模块

滑槽模块提供了两个物流方向。上滑槽可以将工件（合格工件）分流到下一个工作单元，上滑槽前段是由直流电机驱动的传送带；下滑槽可以用于模拟不合格工件的流向（即从本单元剔除）。

## 10、伺服加工单元

10.1 功能：将工件从传送带输送到加工模块；工件将在旋转平台上被检测及加工。

10.2 搬运单元由无杆气缸、椭圆形活塞气缸和气动夹爪等部件组成，通过水平移动、上下伸缩、抓取等动作，将前一单元上的工件抓起并输送到下一工作单元。通过具有六个工位的加工旋转平台，进行加工模拟，并进行加工质量的模拟检测。

10.3 旋转平台由交流伺服电机驱动，光电传感器确认输入工位有无工件，电感式传感器检测旋转平台的位置，平台的启停由继电器回路完成。

### 10.4 旋转工作台模块

旋转工作台模块主要由旋转工作台、工作台固定底盘、交流伺服电动机、蜗轮蜗杆减速器、定位块、电感式接近开关传感器、漫反射式光电传感器、支架等组成。

在转动工作台上六个工位，用于存放工件。在每个工位的下面都有一个定位块，电感式接近开关传感器感测这个定位块，用于判断工作台的转动位置，以便于进行定位控制。

### 10.5 钻孔模块

钻孔模块主要由钻孔气缸、钻孔电机、电磁夹紧器等组成。

钻孔模块用于实现钻孔加工过程。在钻孔气缸的两端安装有磁感应式接近开关，用于判断两个气缸运动的两个极限位置。

### 10.6 检测模块

检测模块用于实现对钻孔加工结果的模拟检测过程。检测模块主要由检测气缸、检测气缸固定架、检测模块支架及磁感应式接近开关组成。

## 10.7 继电器

继电器 K1，分别用于控制钻孔电机。

## 10.8 提取模块

提取模块由一个杆不回转的扁活塞气缸和一个气动夹爪所组成。杆不回转的气缸能保证气动夹爪到夹取工件时位置不会偏转。

## 10.9 无杆气缸

无杆气缸完成工件的转移的任务。这种气缸的最大优点是节省了安装空间，特别适用于小缸径、长行程的场合。

## 11、安装模块（与机械手单元配合使用）

安装单元在整个系统中，起着向系统中的其它单元提供装配用的小工件。它的具体功能是：按照需要将放置在料仓中的待安装的小工件（黑、白双色）自动地取出，并将其传送到下个工作单元上的大工件空腔中。

安装单元主要由 I/O 接线端口、料仓模块、转运模块、小工件平台、气源处理组件、阀组等部件组成。

### 11.1 I/O 接线端口

它是该工作单元与 PLC 之间进行通讯的线路联接端口。该工作单元中的所有电信号（直流电源、输入、输出）线路都接到该端口上，再通过信号电缆线连接到 PLC 上。

### 11.2 料仓模块

该模块用于储存小工件、并在需要时将料仓中的工件分离出来，为转送模块取走一个小工件作好准备。该模块主要由料仓、换向气缸、推料缸，推料块、小工件平台等组成。

料仓模块的工作过程是这样的：两色小工件分别垂直叠放在各自的料仓中，推料杆位于料仓的底层并可从料仓的底部通过，推料杆与最下层的工件处于同一水平位置。当气缸驱动推料杆前进时，推料杆便把最下层的工件水平推到预定位置（小工件平台），从而把工件移出料仓；而当推料杆返回时，料仓中的工件在重力的作用下，就自动下落，向下移动一个工件，为下次工作作好了准备。

在推料缸的两个极限位置分别装有一个磁感应式接近开关，分别用于识别推料缸运动的两个极限位置。

在该模块的料仓有两个料仓，分别装着黑、白两色小工件，根据需要而选择输出哪种颜色的小工件，而料仓的换向问题由一个双作用的换向气缸解决。

## 12、物流系统（环型传送带）

12.1 长方形回型传送带是物流系统的核心部件，由四根独立的传送带组成，它具备专业工业系统的所有特点：

### 12.1.1 5 个工作位置

### 12.1.2 板式传送或工件单件传送

### 12.1.3 阀组技术

### 12.1.4 总线控制技术

12.1.5 交流变频技术

12.1.6 PLC 控制技术

12.1.7 急停系统

12.1.8 工作单元 I/O 接口

12.2 实验室系统组成特点:

12.2.1 单元具有独立性、典型性、实用性

每一个工作单元都具有各自独立的工作内容,系统各单元既可以单独使用,也可以组合在一起使用。每一种组合都会形成一种新的、实用的、与实际紧密结合的生产过程。实验系统是由典型单元中的几个单元构成,具有良好的共性,便于分组训练。

12.2.2 标准化的硬件和完善软件

系统所选用的元器件均为实际工业元器件,无论是机械结构还是控制系统都采用统一的标准接口,具有很强的互换性。还有完整的软件配合,具有相应的教学软件,控制软件等。

12.2.3 系统开放性的结构使未来进行扩展,实现不同的总线控制、局域网或互联网等远程控制方式。

12.2.4 整个系统可以开发成令学生感兴趣的单元组件形式,利于开展教学活动。当将这些单元组装成系统,可以培养学生实际动手能力,更有助于培养学生的创新能力,借助这套系统,学生还可以这会对生活经验统进行故障诊断和排除。系统具有良好的扩展功能,适合不同课程的实验要求。并且可以随时将学生的创新设想融入其中。

12.2.5 创新实验室系统技术创新点:

1) 本系统基本涵盖了当今比较领先的电气控制实用技术,实验内容全面、实用。

2) 每个单元可分别独立运行,实现阶梯化训练模式,可以从简单的传感器选择、布置到较为复杂的程序调试,增加设备使用率。

3) 各个单元能灵活组合成不同的生产流水线。

4) 全真的实验对象,执行元件、传感器、控制对象等均选用工业自动化控制领域的通用、优质产品,能让学生较为直观地认识当今工控领域的产品构架。

5) 很强的系统扩展能力,为后期进行更深入、更高级别的系统开发和扩展提供扩展空间。

6) 系统所要采用的技术:

a 传感器技术

应用各种传感器实现自动化控制系统的数据采集、测量、转换、显示和控制技能训练。通过实验学生能根据系统要求选用、安装、设置传感器,并与系统连接起来实现指定的控制功能。

b 机器视觉技术

了解机器视觉系统的组成,通过实验完成系统地连接,调试并能对物体外形

进行测量，物体有无的进行判断。

#### c 机器人控制技术

了解 AGV 小车控制技术、循导方式以及路径规划等技术。

工业机械手臂使用技术，能够根据要求构成伺服的位置、速度、转矩的开、闭环控制系统，对工业手臂进行工作参数设定、调试以及故障排除。

#### d PLC 技术

用 PLC 进行顺序控制、回路调节、逻辑判断、定时、计数、记忆和算术运算以及通信的实验，PLC 输入输出回路的电路设计；PLC 与传感器、交流调速、直流调速、伺服控制器、执行元件的综合系统设计与调试。

#### e 现场总线通讯技术

使用各元件的总线接口组成 CC-LINK/PROFIBUS 现场总线网络，使用 PLC 进行软件配置、调试等。

#### f 工业以太网技术

使用各元件的网络接口组成工业以太网，使用 PLC 进行软件配置、调试等。

#### g 订单式生产

使用数据库实现对生产作业计划、物料需求计划、库存资源等进行管理，以事先定单式生产。

#### h 生产过程管理

使用计算机辅助生产管理系统实现对生产过程的控制，工艺计划的制定、零件制造参数的设计、零件加工程序的调用。

#### i 系统故障诊断和排除

系统可以根据需要预设不同的故障，实验根据不同的故障状态、形式，判断故障发生的原因，找到故障源，排除故障，以此掌握故障诊断技术。

### 13、系统可进行的综合实验

#### 13.1 送料检测模块的自动控制与组态监控

#### 13.2 加工模块的软件控制与组态监控

#### 13.3 安装模块的自动控制与组态监控

#### 13.4 自动立体仓库的自动控制与组态监控

#### 13.5 自动立体仓库的数据管理与运行控制

#### 13.6 分类存储（输出）模块的自动控制与组态监控

#### 13.7 AGV 小车运行路径规划

#### 13.8 AGV 小车闭环控制与数据返回

#### 13.9 组态与 VB 程序的数据共享

#### 13.10 现场总线（PROFIBUS）数据传递与管理

#### 13.11 工业机械手自动控制与数据通讯

#### 13.12 小型机电一体化系统重构与联网控制一（送料检测模块、加工模块）

#### 13.13 小型机电一体化系统重构与联网控制二（送料检测模块、分类存储模块）

- 13.14 小型机电一体化系统重构与联网控制三（自动立体仓库、组装模块）
- 13.15 小型机电一体化系统重构与联网控制四（供料检测模块、自动立体仓库）
- 13.16 小型机电一体化系统重构与联网控制五（供料检测模块、加工模块、自动立体仓库）
- 13.17 图像录入与处理
- 13.18 供料检测模块与 AGV 联网控制
- 13.19 加工模块与 AGV 联网控制
- 13.20 自动立体仓库与 AGV 联网控制
- 13.21 分类存储（输出）模块与 AGV 联网控制
- 13.22 安装模块与 AGV 联网控制
- 13.23 多工作站间的 AGV 群体调度控制
- 13.24 多工作站系统组态监控规划与处理
- 13.25 生产管理中的订单优化组合与排序处理

## （五）虚拟工业机器人实训系统

序号	名称	单位	数量	备注
1	虚拟工业机器人系统	点	40	详见下述具体参数
2	虚拟工业机器人	套	10	详见下述具体参数

### 1、虚拟工业机器人系统

#### 1.1 基本要求：

##### 1.1.1 完整性

1) 参数化仿真：典型六自由度机器人，单轴运动控制，调速，开关，急停，启停、限位、碰撞检测等。虚拟仿真软件所生成的机器人控制程序代码经验证后，还可直接输出并驱动真实的工业机器人，完成真实的工作任务。

2) 跨平台多屏幕操作功能：设备本体在电脑（相当于 WINDOWS）上运行，操作面板在移动终端平板电脑（相当于 ANDROID 系统）上运行，通过平板电脑实现设备本体的操作和控制。

3) 开放式软件开发技术：通过文本驱动的开放式软件开发技术。

##### 1.1.2 真实感要求

1) 要求具有逼真的外观：虚拟仿真软件要求能创造出身临其境的 3D 视觉效果；具有真实的内容：以真实的环境、真实的装备、真实的案例、真实的过程、真实的效果，保障与实际生产接轨；

2) 操控体验：双屏幕跨平台协同操控技术，采用 PAD 模拟示教编程控制器，遥控 PC 机上的虚拟机器人完成任务，要求具有真实感和互动性。

3) 趣味项目：下象棋、书法绘画、上下料、焊接等实训项目，以玩教的实训模式则使学习过程充满挑战和乐趣。

## 1.2 功能描述:

1.2.1 工作场景:具有工业机器人及其典型应用环境的真实三维场景。场景包含:可提供机器人打磨、机器人抛光、机器人机床上下料、机器人焊接、机器人码垛、机器人涂胶、机器人搬运工作站场景。

1.2.2 隐匿式菜单:将电脑屏幕完整地用于工作场景展示,当鼠标移动到屏幕边界时,菜单自动出现。

### 1.2.3 操作方式:

1) 具有三维场景漫游,旋转、缩放、平移等各种观察手段。

2) 多屏操控:用 PAD 端的虚拟示教编程控制盒,通过 WIFI 驱动 PC 机端的虚拟机器人。

3) 教学功能:软件具有教、学、练、控、考功能。可以进行象棋;绘画;上、下料;码垛教学案例学习。

▲1.2.4 操作方式:具有三维场景漫游,旋转、缩放、平移等各种观察手段,多屏操控:用 PAD 端的虚拟示教编程控制盒,通过 WIFI 驱动 PC 机端的虚拟机器人。采用游戏通关方式,只需几分钟即可学会软件操作。

以三维仿真演示,结合文字、语音,进行示范教学。可通过多种方式(如二维码),随时查看理论知识(微课、电子教材等)。

学生利用虚拟仿真软件自主进行示教编程的基本训练和综合项目训练。对自主训练时不规范、不安全的行为进行监控,及时制止,技能与素养并重。引出线:引出线将同时显示各部件名称,可根据用户观察视角与设备的距离自动进行层级显示。

距离设备越近,显示项目越多;部件提示:鼠标移动到零部件时,自动显示其名称。

引出线将同时显示各部件名称,可根据用户观察视角与设备的距离自动进行层级显示。距离设备越近,显示项目越多。

部件提示:鼠标移动到零部件时,自动显示其名称。具备案例自动生成技术:通过虚拟仿真技术,根据自由操作中的演示步骤,自动完成示教编程的案例生成。

同时可通过可视化填表工具箱,实现对示教器界面的设计及功能的实现,虚拟仿真程序可脱离编译环节直接单独的导入需要 3D 模型工具等内容。

1.2.5 示教系统简介:以引出线、文字、语音等方式,逐一介绍工业机器人及其示教系统的结构及功能。

1.2.6 示教盒界面显示:快捷菜单区、系统状态显示区、主菜单区、文件列表区、人机接口显示区。

1.2.7 系统设置:绝对零点、工具坐标、用户坐标、系统时间、口令设置、模式切换、系统速度、主程序设置。

1.2.8 菜单功能:系统设置、程序管理、参数设置、应用、变量、输入输出、示教点、机器设置、等

1.2.9 机器人坐标系:关节坐标系、基坐标系、工具坐标系、用户坐标系。

1.2.10 插补方式:关节插补、直线插补、圆弧插补。

1.2.11 程序管理:程序的新建、复制程序、删除、查找、重命名。

1.2.12 程序指令编辑:指令的添加、修改、删除、剪切、复制。机器人指令,运动指令: MOVJ、MOVL、MOVC、信号处理指令: DOUT、WAIT、DELAY、DIN、流程控制指令: LAB、JUMP、JUMP R、JUMP IN、#、END、MAIN、运算指令: R、INC、DEC、平移指令: PX、SHIFTON、SHIFTOFF、MSHIFT、操作符: 关系操作符、运算操作符。

1.2.13 语音阅读: 自动匹配文字进行阅读配音; 加密方式: 提供注册文件、加密狗、网络三种可选解密方式, 由用户任意选择其中一种; 行为监控: 软件可在实训全程自动实施监控, 及时发现、提醒和制止不良操作行为, 从而培养良好的操作规范和安全意识, 技能训练与养成教育并重, 有效保障实训安全; 系统配置: 可以对软件一些参数进行配置, 例如可通过系统配置功能开关语音提示; 自主开发: 所有能够由用户自定义的参数均应向用户开放, 如所有的说明文字、配置参数均应采用可编辑文本驱动, 甚至一些软件功能参数也可用可编辑文本驱动。

▲1.2.14 该系统在开标时需对参数中跨平台多屏幕操作功能和开放式软件开发技术的功能进行视频现场演示。并提供该系统的《软件产品登记证书》复印件加盖厂家公章

## 2、虚拟工业机器人

### 2.1 参数要求

2.1.1 包含示教盒、控制器、3D 虚拟仿真软件、电脑、操作台五大部分。

▲2.1.2 其分为虚、实两部分; 虚拟仿真软件里包含机器人机械手本体, 机器人的服务对象, 夹具, 工件等, 是在计算机中利用三维技术构造的虚拟的六自由度工业机器人及其服务对象及相关环境运行程序进行实时动态模拟, 软件中的三维模型可以方便的通过使用鼠标实现缩放、平移、旋转等功能。实体部分使用真实的机器人示教盒和控制器, 100%厂家控制算法、100%厂家操作习惯、操作编程完成与实体机器人相同。

▲2.1.3 场景包含: 可提供机器人打磨、机器人抛光、机器人机床上下料、机器人焊接、机器人码垛、机器人涂胶、机器人搬运工作站场景。

2.1.4 特点: 虚拟软件里的工装、夹具、实训平台等的尺寸、规格参数需和所建实体站完全一致, 能根据原厂指令系统及硬件的构成对学生进行培训。

▲2.1.5 真实性: 真实的培训效果、虚拟系统和实体站可联网进行数据传输, 运行通过程序, 可以直接下载到实体站进行验证。

2.1.6 工业机器人示教盒彩色液晶尺寸 $\leq 6.4$ 寸

2.1.7 工业机器人模拟教学液晶屏尺寸 $\geq 32$ 寸

2.1.8 外观尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 高):1400 $\times$ 700 $\times$ 1300mm

2.1.9 电源 2 $\Phi$  AC220V

▲2.1.10 采用嵌入式机器人控制器, 基于 ARM+DSP+FPGA 硬件结构, 可控制 6-8

轴，运算速度达 500MIPS，具有高速运动控制现场总线、以太网、RS232、RS485、CAN 以及 DeviceNet 任一接口

## 2.2 可实训内容

2.2.1 机器人基本原理及组成实验

2.2.2 六自由度机器人关节运动控制实验

2.2.3 六自由度机器人直线运动轨迹控制实验

2.2.4 六自由度机器人圆弧运动轨迹控制实验

2.2.5 六自由度机器人加减速约束控制实验

2.2.6 机器人控制基本操作实训

2.2.7 机器人坐标系应用操作实训

2.2.8 机器人的操作及示教编程实训

2.2.9 机器人典型上下料应用实训

2.2.10 机器人典型装配应用实训

2.2.11 机器人典型码垛应用实训

2.2.10 机器人维护保养实训（与机器人维修装调仿真软件配合使用）

▲2.3 其它要求：需提供厂家的软件著作权登记证复印件加盖厂家公章。

## （六）工业级3D打印设备（1）

品目号	名称	单位	数量	备注
1	工业级 3D 打印机（1）	台	5	详见下述具体参数
2	力和触角反馈系统	套	5	

### 1、工业级 3D 打印机（1）

▲1.1成型技术：FDM 熔融沉积成型

1.2喷头数量：2个

▲1.3打印尺寸： $\geq 250 \times 210 \times 300\text{mm}$

1.4打印速度：正常 $\leq 200\text{mm/s}$

▲1.5打印精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$

▲1.6层厚：0.01mm-0.4mm

▲1.7 XY 轴定位精度： $\leq 0.012$

1.8 喷嘴直径：标配0.4mm，可更换0.2、0.3mm

1.9 打印材料：PLA、ABS、木材、软胶、渐变、碳纤维、含金属材料等

- 1.10 耗材直径：1.75mm
- 1.11热床温度：正常 $\leq 80^{\circ}\text{C}$
- ▲1.12可同时进行单色打印及混色打印
- ▲1.13打印方式：1. 联机，2. SD 卡脱机，3. U 盘打印
- ▲1.14支持云切片，云控制打印。
- ▲1.15远程监控，远程断电保护，环保0损耗
- ▲1.16自动调平，可支持激光雕刻。
- ▲1.17断电续打，断料检测续打
- 1.18操作界面：中英文
- 1.19支持格式：STL、obj、g-code、JPG、PNG
- 1.20切片软件：Creality3D
- ▲1.21使用伺服电机
- 1.22电脑操作系统：WIN、XP、MAC、Linux、Vista
- 1.23电源要求：输入110-240V，输出24V
- 1.24实际功率：100-120W
- 1.25全钢机身采用2MM 钢板激光切割无缝焊接，高规格烤漆工艺，外观美观、性能稳定。

## 2、力和触角反馈系统

2.1采用国际最新的三维感触技术：设计者可以将触觉应用在计算机设计和建模上，设计者可以“触摸”并且“操作”虚拟的物体，实现具有高度真实性的三维力回馈技术。

2.2支持设计者“全双工”的触觉感知：能够同时传送和接受三维触觉数据信息。

2.3可以兼容多种主流的三维及二维文件格式：可以输入 IGES 曲线(断面)、STL 文件 (Binary 或 ASCII)、OBJ 文件 (Wavefont)、PLY 文件、BMP 文件、JPG 文件、PSD 文件、AI 文件等。可以输出 STL 文件 (Binary 或 ASCII)、OBJ 文件 (Wavefont)、PLY 文件、ZCP 文件、QUICKTIME VR 文件、BMP 文件等。

2.4设计要求符合最先进的产品设计潮流及制造的流程：融合了“2D 绘图”与“3D 设计”的特性。设计好的自由造型模型和设计结果可以直接传到 RP 快速成型设备，产生原型，也可以输出到其它的 CAD\CAE\CAM 软件做细处理，可以广泛的应用到不同行业的设计。

2.5 软件模块：

2.5.1 Curves 曲线部分（绘制3D 曲线，以便于实现，模型建构）

2.5.2 Planes 平面部分（辅助 sketch 模块实现二维编辑、绘制图形）

2.5.3 Sketch 草绘部分（主要完成二维轮廓勾勒，利用二维轮廓实现三维编辑）

2.5.4 Construct Clay 创建黏土部分（创建黏土部分，为后续的细部特征做轮廓）

- 2.5.5 Sculpt Clay 雕刻功能（细部特征雕刻，犹如现实中雕刻泥土一般）
- 2.5.6 Detail Clay 修剪功能（做局部细节修剪，尤其是大体轮廓的修剪、编辑）
- 2.5.7 Deform Clay 变形功能（三维轮廓变形、修改模块）
- 2.5.8 Paint Clay 喷绘功能（为各个图层下特征做喷绘，增加图层颜色，增强渲染效果）
- 2.5.9 /Move Clay 选择/移动功能（选择、移动、拷贝、复制实体）
- 2.5.10 Patches/Solids 曲面/实体功能（编辑、修改曲面和实体功能模块）
- 2.5.11 Rendering 渲染功能（渲染效果模块，增加模型设计效果）
- 2.5.12 Mold 分模功能（分模模块，主要是为后续的加工做模块开模设
- ▲2.5.13力反馈器：6自由度位置感觉，便携式设计和紧凑的底座带来了工作的灵活性，舒适的浇铸橡胶铁笔坚固耐用，与铁笔连接唯一的闪存记忆体简单易用并能满足用户自定义的需求腕关节的放松可以使用户获得最大的舒适，多功能指示灯，紧凑的工作空间更加易用，由金属部件、铸模、碳纤维加固塑料构造，自动工作空间校正。

## （七）工业级3D打印设备（2）

品目号	名称	单位	数量	备注
1	工业级 3D 打印机（2）	台	5	详见下述具体参数
1	力和触角反馈系统	套	5	

### 1、工业级 3D 打印机（2）

- 1.1 3D 打印、激光雕刻二合一
- 1.2 成型技术：FDM 熔融沉积成型
- 1.3 喷头数量：1个
- ▲1.4 打印尺寸： $\geq 240 \times 200 \times 260\text{mm}$
- 1.5 打印速度：正常 $\leq 200\text{mm/s}$
- 1.6 打印精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$
- ▲1.7 层厚：0.01mm-0.4mm
- 1.8 喷嘴直径：标配0.4mm，可更换0.2、0.3mm
- ▲1.9 BKBF 滚珠丝杆高精模组
- 1.10 一键自动进料
- ▲1.11 MK10远程进料挤出机构并拥有相关专利
- 1.12 2.8寸物理显示屏。
- 1.13 打印材料：PLA、ABS、木材、软胶、渐变、碳纤维、含金属材料等
- 1.14 耗材直径：1.75mm
- ▲1.15 3种打印方式：联机、SD卡脱机、U盘
- ▲1.16 手机在线手绘建模，云切片，云控制打印。

- ▲1.17 远程监控，远程断电保护，环保0损耗
- ▲1.18 自动调平，支持激光雕刻。
- ▲1.19 断电续打，断料检测续打
  - 1.20 操作界面：中英文
  - 1.21 支持格式：STL、obj、g-code、JPG、PNG
  - 1.22 切片软件：Creality3D
  - 1.23 电脑操作系统：WIN、XP、MAC、Linux、Vista
  - 1.24 电源要求：输入110-240V，输出24V
  - 1.25 实际功率：100W
  - 1.26 全钢机身采用2MM 钢板激光切割无缝焊接，高规格烤漆工艺，外观美观、性能稳定。

## 2、力和触角反馈系统

- 2.1 采用国际最新的三维感触技术：设计者可以将触觉应用在计算机设计和建模上，设计者可以“触摸”并且“操作”虚拟的物体，实现具有高度真实性的三维力回馈技术。
- 2.2 支持设计者“全双工”的触觉感知：能够同时传送和接受三维触觉数据信息。
- 2.3 可以兼容多种主流的三维及二维文件格式：可以输入 IGES 曲线(断面)、STL 文件 (Binary 或 ASCII)、OBJ 文件 (Wavefont)、PLY 文件、BMP 文件、JPG 文件、PSD 文件、AI 文件等。可以输出 STL 文件 (Binary 或 ASCII)、OBJ 文件 (Wavefont)、PLY 文件、ZCP 文件、QUICKTIME VR 文件、BMP 文件等。
- 2.4 设计要求符合最先进的产品设计潮流及制造的流程：融合了“2D 绘图”与“3D 设计”的特性。设计好的自由造型模型和设计结果可以直接传到 RP 快速成型设备，产生原型，也可以输出到其它的 CAD\CAE\CAM 软件做细处理，可以广泛的应用到不同行业的设计。
- 2.5 软件模块：
  - 2.5.1 Curves 曲线部分（绘制 3D 曲线，以便于实现，模型建构）
  - 2.5.2 Planes 平面部分（辅助 sketch 模块实现二维编辑、绘制图形）
  - 2.5.3 Sketch 草绘部分（主要完成二维轮廓勾勒，利用二维轮廓实现三维编辑）
  - 2.5.4 Construct Clay 创建黏土部分（创建黏土部分，为后续的细部特征做轮廓）
  - 2.5.5 Sculpt Clay 雕刻功能（细部特征雕刻，犹如现实中雕刻泥土一般）
  - 2.5.6 Detail Clay 修剪功能（做局部细节修剪，尤其是大体轮廓的修剪、编辑）
  - 2.5.7 Deform Clay 变形功能（三维轮廓变形、修改模块）
  - 2.5.8 Paint Clay 喷绘功能（为各个图层下特征做喷绘，增加图层颜色，增

强渲染效果)

2.5.9 /Move Clay 选择/移动功能 (选择、移动、拷贝、复制实体)

2.5.10 Patches/Solids 曲面/实体功能 (编辑、修改曲面和实体功能模块)

2.5.11 Rendering 渲染功能 (渲染效果模块, 增加模型设计效果)

2.5.12 Mold 分模功能 (分模模块, 主要是为后续的加工做模块开模设

▲2.5.13 力反馈器: 6 自由度位置感觉, 便携式设计和紧凑的底座带来了工作的灵活性, 舒适的浇铸橡胶铁笔坚固耐用, 与铁笔连接唯一的闪存记忆体简单易用并能满足用户自定义的需求腕关节的放松可以使用户获得最大的舒适, 多功能指示灯, 紧凑的工作空间更加易用, 由金属部件、铸模、碳纤维加固塑料构造, 自动工作空间校正。

## (八) 三维扫描仪

1、手持式自定位三维扫描系统, 使得三维数字化扫描再次上升到一个新的高度, 能够完成 各种大小、内外以及逆向工程和形面三维检测应用。该系统具备以下先进的技术特点:

1.1 目标点自动定位, 无须臂或其他跟踪设备。

1.2 即插即用的系统, 快速安装及使用。

1.3 自动生成 STL、三角网格面、STL 格式可快速处理数据。

1.4 高分辨率的 CCD 系统, 2 个 CCD 及 2 个十字激光发射器和 1 个单线激光发射器, 扫描更清晰和精确。

1.5 点云无分层, 自动生成三维实体图形(三角网格面)。

1.6 手持任意扫描, 随身携带, 只有 850 克

1.7 束十字交叉激光束和 1 个额外的一束激光扫描速度快, 达到 48 万次测量/秒。可内、外扫描, 无局限。可多台扫描头同时工作扫描, 所有的数据都在同一个坐标系中可控制扫描文件的大小, 根据细节需求, 组合扫描不同的部位。

### 2、性能指标

▲精度	可达 0.03mm
Accuracy	Up to 0.03mm
▲扫描速度	480,000 测量 / 秒
Speed of scanning	480,000measurement/sec
镜深	可达 250mm (自动)
The depth of the camera adjustment	max. 250mm
分辨率	0.05mm
Resolution	0.05mm
扫描范围	无局限, 大小, 内外均可
The Scope of Scanning	no limited.

操作温度	0-40 ° C
Temperature	0-40 ° C
环境湿度	10%-95% (非冷凝)
Humidity	10%-95% Non-Condensing
供电系统	100 - 240 VAC, 50/60 Hz
Electrical requirements	100 - 240 VAC, 50/60 Hz

### 3、软件功能:

#### ▲3.1 VXelements 三维扫描处理软件, Scanning software

3.2 功能强大的三维扫描软件 VXelements, 为三维数字扫描需要提供了完美的解决方案, 使您的扫描文件根据您的需要来控制大小和精细。这一完善的扫描软件, 通过其简捷用户界面, 引导使用者进行扫描结果的编辑, 保存和重复使用。同时, 可内置到多个 CAD 软件中, 更容易进行数据处理。

#### 3.3 提供了如下的性能:

- 3.3.1 Windows 7/8 的操作系统
- 3.3.2 即插即用的软件操作系统
- 3.2.3 三维图形扫描即时显现
- 3.2.4 从点云到 STL 或 Polygon 模式, 瞬即完成.
- 3.2.5 多种标准数据文件格式输出, 兼容多种 CAD 软件, 如 Geomagic, Catia, UG, Rapidform Polywork 等.
- 3.2.6 网格面的最优化处理
- 3.2.7 表面最优化运算
- 3.2.8 组合扫描, 同一坐标系的建立
- 3.2.9 精细扫描
- 3.2.10 点云无分层
- 3.2.11 可输出 STL, IGES, ASC 等数据文件格式。
- 3.2.12 不同部位不同色彩扫描显示。

#### 3.4 设计:

- 3.4.1 3D 扫描至 CAD
- 3.4.2 逆向工程 (局部设计)
- 3.4.3 包装设计
- 3.4.5 快速成型设计/制造
- 3.4.6 将原型修改成 CAD 文件
- 3.4.7 成型检测
- 3.4.8 有限元分析 (FEA)
- 3.4.9 干涉分析
- 3.4.10 变形、几何形状分析

#### 3.5 制造:

- 3.5.1 模具、夹具和模型的逆向工程

- 3.5.2 更行 CAD 文件以反映完工工装的检测
- 3.5.3 工装验证/检测
- 3.5.4 虚拟装配
- 3.5.5 工具/机器人路径编程
- 3.5.6 加工前部件评估
- 3.5.7 初样检测 (FAI)
- 3.5.8 部件到 CAD 检测-供应商质量检测

## (九) 台式电脑

- 1、CPU：主频 $\geq 3.4\text{GHz}$ ，三级缓存 $\geq 6\text{M}$ ，处理器接口：LGA:1151
- ▲2、主板：新一代 200 系列芯片组主板及以上，具备智能 USB 屏蔽技术（可在 BIOS 设置 USB 仅识别键鼠，不识别 USB 存储设备，防止数据拷贝，保护信息安全，）；
- 3、内存：配置 $\geq 1 \times 4\text{G}$  DDR4 内存，预留内存扩容插槽；
- 4、显卡： $\geq 2\text{G}$  独立显卡，带 HDMI、VGA、DVI；
- 5、声卡：集成 HD Audio，支持 5.1 声道，5 个（前 2 后 3）音频 I/O 接口设计；
- 6、硬盘： $\geq 500\text{GB}$  SATA3 硬盘；
- ▲7、网卡：集成 10/100/1000M 以太网卡，配合同一品牌网络管理工具可实现远程关机、远程重启、远程唤醒和资产管理功能（提供软件功能截图）；
- 8、光驱：无光驱；
- 9、扩展槽： $\geq 2$  个 PCI-E 插槽；
- ▲10、显示器：与主机同一品牌 19.5 寸 WLED 显示器，提供 VGA+DVI 双输入接口，具备低蓝光（Low Blue Light）显示技术，可滤除大部分短波蓝光，减少潜在的视力损害（提供权威认证机构认证复印件）；
- ▲11、接口：整机 $\geq 8$  个 USB 接口，其中不低于 6 个 USB3.1 Gen1 接口（含 4 个 USB3.1 Gen1 前置接口）、2 个 PS/2、1 个 VGA+1 个 HDMI（可实现高清视频显示输出和双屏显示功能）、1 个 COM 口；
- 12、系统：FREE-DOS；
- ▲13、电源：不低于 110V/220V 180W 节能电源，主板直流供电电压适应拉偏正负 6% 的恶劣供电环境，电源及双绞线接口通过国家防雷检测需提供国家权威机构的检测报告；
- ▲14 机箱：塔式机箱，顶置电源开关，机箱体积不大于 10L，具备蜂窝防尘网，前进后出直流风散热设计，具有专用资产铭牌 L 型微凹印设计，机箱具备防火阻燃设计（提供认证复印件）；
- 15、键盘：PS/2 防水功能键盘，具备放泼溅导水孔；
- 16、鼠标：USB 防菌光电滚轮鼠标；
- 17、防腐设计：主机具备多种液体物质防腐蚀设计；

- ▲18、环境适应力：具备 18KV 及以上空气放电等级防静电功能和 90%RH 湿度环境测试，有效适应春季高湿及秋季干燥静电环境（提供第三方权威机构测试报告复印件）；
  - ▲19、随机应用：原厂随机带同品牌教育应用功能，通过非外插卡方式实现硬盘保护、网络同传和网络控制等功能；
  - 20、硬盘保护：可选保护整盘或者分区，保证电脑免受病毒和恶意破坏导致的系统崩溃。
  - 21、网络同传：各分机硬盘数据可通过局域网分发，可一次性部署所有设备。
  - ▲22、可靠性标准：平均无故障时间 $\geq 99$  万小时（提供第三方权威机构测试报告复印件）；
- 环保标准：台式机产品通过国家权威机构 RoHS 无铅环保认证，环境标志产品认证；
- ▲23、厂家认证：2015 年以来中国电子信息百强企业，厂家设有研发实验室并且通过中国合格评定国家认可委员会的 CNAS 实验室认可（提供复印件）
- 质量标准：通过国家强制 3C 认证（国标 GB9254-2008/GB17625.1-2012）；
- ▲24、服务：在当地设有厂家售后服务站，原厂服务体系通过客户联络中心标准体系 CCCS 钻石五星级认证，三年保修及上门，门到安装验机服务，原厂 400/800 售后电话，第二工作日上门服务；
  - ▲25、其他：投标及供货时需提供原厂针对本项目的授权书，售后服务承诺函，否则投标无效

## （十）3D打印设备专用台椅

- 1、专业桌：台面采用工业级铝型材，框架采用工业级铝型材，尺寸：1700mm×900mm800mm，
- 2、一张台一组交流电源，可调交流电源输出处设有过流保护技术，相间、线间过电流及直接短路将能自动保护（数字化保护技术，保护电流可任意设定，采用独立模块设计，带通信功能，共用一条电线插头引到地面，不外露线。
- 3、专用椅：不锈钢底座液压可升降，高靠座椅。

## （十一）打磨工具

- 1、电源类型：插电式电源
- 2、变速方式：无极变速
- 3、磨头直径：10（mm）
- 4、夹头尺寸：3.0MM
- 5、电源电压：220V，
- 6、输入功率：0-30VDC，8、空载转速：55000（rpm）
- 7、工作原理：振动抛光。

## (十二) 打印材料

### 1、工程 ABS/PLA 材料

## (十三) 登高作业设备

序号	货物名称	技术参数要求	数量
1	底座	符合国标	10 个
2	钢管 $\Phi 48 \times 3.5 \times 6000\text{mm}$	符合国标	20 条
3	钢管 $\Phi 48 \times 3.5 \times 4000\text{mm}$	符合国标	12 条
4	钢管 $\Phi 48 \times 3.5 \times 2500\text{mm}$	符合国标	6 条
5	钢管 $\Phi 48 \times 3.5 \times 1800\text{mm}$	符合国标	12 条
6	钢管 $\Phi 48 \times 3.5 \times 1350\text{mm}$	符合国标	20 条
7	扣件（直角扣件）	符合国标	100 套
8	扣件（对接扣件）	符合国标	20 套
9	扣件（旋转扣件）	符合国标	20 套
10	防滑扣	符合国标	10 套
11	连墙件	符合国标	4 套
12	脚手板	符合国标	12 件
13	挡脚板（2m）	符合国标	12 件
14	安全网立网	符合国标	4 张
15	安全网平网	符合国标	4 张
16	工具包	符合国标	8 个
17	梅花扳手	符合国标	16 把
18	水平仪	符合国标	2 个
19	计时器	符合国标	2 个
20	卷尺（5m）	符合国标	2 把
21	手锤	符合国标	2 把
22	胶钳	符合国标	8 把
23	铁线（16#）	符合国标	10 公斤
24	扭力扳手	符合国标	2 把

## (十四) 电焊设备

电源工作电压（V）	1~380 $\pm$ 10%
-----------	-----------------

频率(Hz)	50	
额定输入容量(KVA)	22.8	
额定输入电流(A)	62	
额定输出功率(KW)	10.2	
额定输出电压(V)	32.6	
防触电功能	/	
空载电压(v)	70	
负载持续率	35%	100%
	315A	186A
电流调节范围(A)	70~315	
适用的焊条直径(mm)	2.5~6.0	
效率(%)	72	
绝缘等级	F	
外壳防护等级	IP21S	
外形尺寸(mm)	725×670×434	
主机重量(Kg)	72	
配套设备	电焊钳、焊接电缆	

## (十五) 电焊工作平台

1、三维孔系组合柔性焊接工艺装备。

1.1 三维：代表三个方向一般夹具都是纵向和横向没有垂直方向。平台大面有二个方向，四周边可用作垂直方向的安装，从而达到立体组合。

1.2 孔系：这套夹具的主要特点就是从平台到附件都是标准孔没有传统的螺纹或t型槽，配合快速锁销就能使装配变得更加快捷方便，定位更精确。

1.3 组合：因为所有附件都是事先预制好的，可根据产品的需求任意组合及调整。

1.4 柔性：因为有上述功能整套装备可根据产品的变化而变化，一套夹具就可完成几个产品或几十个产品的需求，从而大大的加快了产品的研发、试制的进程，节省大量的人力、物力和财力(环保和低碳产品)。

1.5 焊接：本产品是专为焊接制品的制造而设计的通用夹具；用于焊接十分方便、灵活、精确，与传统的焊接方式先进许多。

2、三维钢件平台尺寸：

2.1 材料：q345；也称 16mn

2.2 长×宽(mm)：

1000×1000/1200×1200/500×1500/2000×1000/2400×1200/3000×1500/4000×2000

3、三维铸件平台尺寸：

3.1 材料: 铸铁 ht300

3.2 长×宽(mm): 2000×1000/2400×1200/3000×1500

4、所有三维平台侧面高度为 200mm

5、二维平台尺寸:

1000×1000 2000×1000 2400×1200 1200×1200 1500×1500 3000×1500

6、孔尺寸:

7、φ28 系列平台: 孔公差是 d10 级, 与平台相配的锁销是 h7 级。相邻两孔的孔心距是 100±0.05mm

8、φ16 系列平台: 孔公差是 d10 级, 与平台相配的锁销是 h7 级。相邻两孔的孔心距是 50±0.05mm,

### (十六) 3匹空调 (挂机)

技术参数	制冷: R22
	制冷: 7200W
	制冷功: 2360W
	制热: 8000W
	制热功: 2650W
	电辅加热功: 1200W
	室内机噪: 32-40dB
	室外机噪: 53dB
特色功能	电辅加热支持
其他	电源性: 220V/50Hz
	机身颜色白色
	室内机尺: 1178×253×326mm
	室外机尺: 980×427×790mm
	室内机质: 13kg
	室外机质: 54kg
	其他性能独立除湿

### (十七) 全彩电子屏

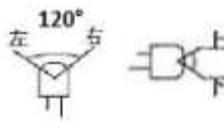
1、户外高清大型 LED 显示屏, LED 显示屏要求具有清晰度高、质量稳定、寿命长、显示功能灵活多变的特点, 适用于文字、图形和多媒体节目的播放宣传。在户外的显示领域, 采用了最新的半导体材料和高科技工艺手段使 LED 的性能有效提高, 为户外显示技术和产品的发展提供了良好的基础。

2、户外模组介绍

尺寸 (W×H)	320mm×160mm
----------	-------------

点间距 (mm)	5mm
像素点 (点数/m <sup>2</sup> )	40000 点数/m <sup>2</sup>
分辨率 (W×H)	32 点×16 点
驱动 IC	硅芯 8018

### 3、管芯参数

LED	波长（正波）	视角
	红 621-624nm	
	绿 523-526nm	
	蓝 468-471nm	
屏体亮度 $\geq 8500\text{cd/m}^2$		

### 4、单元箱体

屏体面积	960mm (W) × 960mm (H)
箱体分辨率	192 点 × 192 点
箱体数量	5 (W) × 3 (H) = 15
屏体解析度	实像素：960 点(w) × 576 点(h) = 552960 点
箱体尺寸	960mm (W) × 960mm (H)

### 5、LED 灯管组成

(1) 结构示意图					
			结构说明：每个像素点内采用 1 纯红 1 纯绿 1 纯蓝共三颗 LED 发光管。		
(2) 专业分析					
序号	分析项目		专业分析内容		
1	配色分析		为使配色达到最佳的白平衡效果，配色对 LED 发光的亮度有严格要求，其中各种颜色亮度的配色比例为 R: G: B/3: 6: 1。		
2	序号	项目	中心波长	亮度	规格
3	1	纯红 LED	621-624nm	1200mcd	Cree
	2	纯绿 LED	523--526	2930mcd	Cree
	3	纯蓝 LED	468--471	880mcd	Cree

### 6、屏体参数

说 明	技术指标参数
像素点单元箱	1. 物理点间距：5mm 2. 物理密度：40000 点/m <sup>2</sup> 3. 像素管产地：红：（Cree） 绿、蓝管：（Cree） 4. 发光点颜色：1R1G1B 5. 基色：1 纯红+1 纯绿+1 纯蓝
显示屏整屏	1. 单元箱数量：以实际工程量为准

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 最佳视距：20~1000m</li> <li>3. 最佳视角：水平 100-120 度，垂直 60 度</li> <li>4. 环境温度：存贮 -35℃ ~ +85℃ 工作 -20℃ ~ +50℃</li> <li>5. 相对湿度：≤90~95%</li> <li>6. 屏体厚度：≤17.5cm+维护厚度 60CM</li> </ol>
供电	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工作电压：220V±10%</li> <li>2. 平均功耗：400~500W/m<sup>2</sup></li> <li>3. 最大功耗：≤700W/m<sup>2</sup></li> <li>4. 开关电源：创联</li> </ol>
控制系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 控制主机</li> <li>2. 控制方式：同步控制</li> <li>3. 显示卡：DVI 显卡</li> <li>4. 编辑卡：PCTV 卡</li> </ol>
主要技术参数	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 驱动器件：专用驱动器件</li> <li>2. 驱动方式：静态恒流驱动</li> <li>3. 换帧频率：≥60 帧/秒</li> <li>4. 刷新频率：≥600HZ</li> <li>5. 灰度/颜色：256 级，可显示 16.7M 颜色</li> <li>6. 白平衡亮度：≥8500cd/m<sup>2</sup></li> <li>7. 亮度调节方式：软件调节 100 级可调</li> <li>8. 视频信号：PAL/NTSC</li> <li>9. 视频输入/输出方式：八路输入/八路输出</li> <li>10. 控制系统采用：DVI 显卡+全彩控制卡+通信电缆传输</li> <li>11. 平均无故障时间：≥10000 小时</li> <li>12. 寿命：10 万小时</li> <li>13. 平整度：任意相邻像素间≤0.5mm；模块拼接间隙 &lt;1mm；</li> <li>14. 均匀性：像素光强、模块亮度均匀</li> <li>15. 电源开关：自动开关</li> <li>16. 开关电源负荷：5V/40A，5V/60A</li> <li>17. 计算机显示模式：800×600；1024×768</li> <li>18. 有效通讯距离：≥2000m（光纤传输）</li> </ol>
软件	LED 通用播放软件（MDK）
控制系统功能技术	系统具有在线升级功能；信息存储能力；存储不少于 150 条播放信息，并可按节目单形式轮流显示播放，电流增益、错误帧测。

控制方式	WINXP 计算机+控制软件硬件+播放软件及硬件
保护技术	防潮、防尘、防腐、防静电、防雷击，同时具有过流、短路功能。
拼装结构	单元模组化结构设计，屏面采用模组—显示箱体—显示屏组合拼装结构，组装方便。
装饰边框	外包材料：钢结构。

## (十八) 全彩电子屏专用电脑

详细技术参数见“(九) 台式电脑”

## (十九) 监控高清球机

基础 参数	图像传感器	1/1.8 " Progressive Scan CMOS	
	最低照度	彩色：0.0005Lux @ (F1.5, AGC ON)；黑白：0.0001Lux @ (F1.5, AGC ON) ； 0 Lux with IR	
	分辨率及帧率	主码流	50Hz：25fps (1920×1080, 1280×960, 1280×720) ， 50fps (1920×1080, 1280×960, 1280×720) ；
			60Hz：30fps (1920×1080, 1280×960, 1280×720) ， 60fps (1920×1080, 1280×960, 1280×720)
		子码流	50Hz：25fps (704×576, 640×480, 352×288) ；
			60Hz：30fps (704×480, 640×480, 352×240)
		第三码流	50Hz：25fps (1920×1080, 1280×960, 1280×720, 704× 576, 640×480, 352×288) ；
			60Hz：30fps (1920×1080, 1280×960, 1280×720, 704× 480, 640×480, 352×240)
		视频压缩	H. 265/H. 264/MJPEG
		音频压缩	G. 711alaw/G. 711ulaw/G. 722. 1/G. 726/MP2L2/AAC/PCM
	激光照射距离	500 米	
	白平衡	自动/手动/自动跟踪白平衡/室外/室内/日光灯白平衡/钠灯白平衡	
	增益控制	自动/手动	
信噪比	≥55dB		

	3D 数字降噪	支持
	背光补偿	支持
	区域曝光/聚焦	支持
	电子快门	1/1-1/30, 000s
	日夜模式	自动 ICR 彩转黑
	数字变倍	16 倍
	隐私遮蔽	最多 8 块区域
	聚焦模式	自动/半自动/手动
镜头	焦距	5.6-208mm, 37 倍光学变倍
	变倍速度	大约 6.6 秒(光学, 广角-望远)
	水平视角	62.5-1.9 度(广角-望远)
	近摄距	10-1500mm(广角-望远)
	光圈数	F1.5-F4.5
功能	Smart 侦测	人脸侦测、区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、徘徊侦测、人员聚集侦测、快速移动侦测、停车侦测、物品遗留侦测、物品拿取侦测、音频异常侦测、移动侦测、视频遮挡侦测
	Smart 跟踪	手动跟踪、全景跟踪、事件跟踪; 支持多场景巡航跟踪
	Smart 道路监控	车牌捕获及检索、多场景巡航检测、云存储服务
	Smart 录像	断网续传、智能后检索
	Smart 图像增强	120dB 超宽动态、光学透雾、强光抑制、电子防抖、Smart IR
	Smart 编码	低码率、ROI、SVC
	设备异常检测	网线断、IP 地址冲突、存储器满、存储器错、非法访问
	水平及垂直范围	水平 360° ; 垂直-20° -90°
	水平速度	水平键控速度: 0.1° -210° /s, 速度可设; 水平预置点速度: 280° /s
	垂直速度	垂直键控速度: 0.1° -150° /s, 速度可设; 垂直预置点速度: 250° /s
	3D 定位	支持
	比例变倍	支持
	预置点个数	300 个
	巡航扫描	8 条, 每条可添加 32 个预置点
花样扫描	4 条, 每条路径记录时间大于 10 分钟	

	断电记忆	支持
	方位角信息显示	开 / 关
	预置点视频冻结	支持
	守望功能	预置点/花样扫描/巡航扫描/自动扫描/垂直扫描/随机扫描/帧扫描/全景扫描
	定时任务	预置点/花样扫描/巡航扫描/自动扫描/垂直扫描/随机扫描/帧扫描/全景扫描/球机重启/球机校验/辅助输出
网络	网络协议	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802. 1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour
	应用编程接口	支持软件集成的开放式 API, 支持标准协议 (ONVIF、PSIA、CGI)、支持海康 SDK 和第三方管理平台接入、支持 GB/T28181 协议、支持 E 家协议接入
	浏览器	支持 IE7+, Chrome18+, Firefox5. 0+, Safari5. 02+浏览器
	同时预览视频数	最多 20 路
	用户权限	最多 32 个用户, 分 3 级:管理员、操作员和普通用户
	安全模式	授权的用户名和密码, 以及 MAC 地址绑定; HTTPS 加密; IEEE 802. 1x 网络访问控制、IP 地址过滤
	接口	电源接口
网络接口		RJ45 网口, 自适应 10M/100M 网络数据
光纤接口(选配)		采用 FC 接口, 内置光纤模块 (100M 网络数据、波长 TX1310/RX1550nm、单纤单模、20km 传输距离)
音频输入/输出		1 路音频输入, 音频峰值:2-2. 4V[p-p], 输入阻抗:1K $\Omega$ $\pm$ 10%; 1 路音频输出, 线性电平, 阻抗:600 $\Omega$
报警输入/输出		7 路报警输入; 2 路报警输出; 支持设置报警联动预置点/巡航扫描/花样扫描/SD 卡录像/报警输出/邮件/上传中心/上传 FTP
模拟视频输出		1. 0V[p-p] / 75 $\Omega$ , PAL 或 NTSC, BNC 头
RS485 控制接口		采用半双工模式, 支持自适应 HIKVISION, PELCO-P 和 PELCO-D(可添加)协议
SD 卡接口		内置 Micro SD 卡插槽, 支持 Micro SD/SDHC/SDXC 卡 (最大支持 128G)

一般规范	功耗	非雨刷型号:50W max; 雨刷型号: 52W max
	工作温度和湿度	-40℃-70℃; 湿度小于 90%
	防护等级	IP66;TVS 6000V 防雷、防浪涌、防突波,符合 GB/T17626.5 四级标准
	尺寸	Φ 266.6 (mm) × 435 (mm)
	重量	8kg

## (二十) 6路高清网络硬盘录像机

基本参数	产品类型网络硬盘录像机
视频参数	视频分辨率 4K (3840×2160) /30Hz, 1920×1080/60Hz, 1600×1200/60Hz, 1280×1024/60Hz, 1280×720/60Hz, 1024×768/60Hz
录像管理	录像方式录像/抓图模式 手动录像、定时录像、事件录像、移动侦测录像、报警录像、动测或报警录像、动测且报警录像
	录像回放回放模式 即时回放、常规回放、事件回放、标签回放、智能回放、日志回放、外部文件回放
	备份方式备份模式 常规备份、事件备份、录像剪辑备份
I/O 接口	视频输入 16 路
	视频输出 1 路
	音频输入 16 路
	音频输出 1 个, RCA 接口 (线性电平, 阻抗: 1k Ω)
	报警输入 16 路
	报警输出 4 路
	其它接口 4 个 SATA 接口, 最大容量每个接口支持容量最大 6TB 的硬盘, 外部接口语音对讲输入 1 个, RCA 接口 (电平: 2.0Vp-p, 阻抗: 1k Ω), 网络接口 2 个, RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口, 串行接口 1 个, 标准 RS-485 串行接口, 半双工 1 个, 标准 RS-232 串行接口, USB 接口 3 个 (2 个 USB 2.0 位于&
其它参数	网络协议 IPv6、UPnP(即插即用)、NTP(网络校时)、SADP(自动搜索 IP 地址)、PPPoE(拨号上网)、DHCP(自动获取 IP 地址)等
	其它参数视音频编解码参数 录像分辨率 6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF 同步回放 16 路
	网络视频接入带宽 160Mbps
电力规格	电源电压 ≤20W

	电源功率 AC 220V 80W
外观参数	外形尺寸 445×400×71mmmm
	产品重量≤5Kg
环境参数	环境温度-10℃--+55℃℃
	环境湿度 10%--90%

## (二十一) 4TB监控专用硬盘

基本参数	适用类型台式机
	硬盘尺寸 3.5 英寸
	硬盘容量 4000GB
	缓存 128MB
	转速 7200rpm
	接口类型 SATA3.0
	接口速率 6Gb/秒

## (二十二) 监控摇杆

液晶屏	7” 寸，65536 色以上，显示分辨率 1280×720
监控图像显示	支持 1080P 视频 4 分割画面显示，D1 视频 16 分割画面显示；
通讯方式	网络方式、RS232、RS422
通讯速率	网络口：10/100/1000M 自适应，串口 2400、4800、9600、19200
音频编码标准	G. 711A
解码延时	≤250ms
内部存储空间	2Gbits
10/100/1000M 网络 端口×1	可接入 IP 视频流，以太网控制命令收发；
HDMI ×2	支持 2 路 HDMI 输出；支持 1080P 高清预览
	其中一路为键盘液晶屏复制模式，附带自身 UI 界面； 另外一路为独立视频输出；HDMI 视频输出分辨率最高达 1920×1080@30 最大 4 路显示，D1 最多十六画面
串口	RS232×1/RS422×1（预留，用于控制矩阵/控制/配置管理/输入、输出告警等）
USB3.0	用于供电、视频传输、控制信号传输、语音信号传输等
电源接口	12V DC 输入
32 个按键	根据协议自定义按键操作；

四维摇杆	实现对球机的 PTZ 控制，通过按键对当前图像的抓拍；
	在其它设置界面替代上下左右功能键，及“确定”功能键；
单键飞梭	实现对调阅录像的操控，包含快进、快退、帧播放、暂停/播放等控制；
	在设置界面替代数字的增加和减小功能键；
语音对讲输入	1 个，3.5mm 立体声（电平：2.0V <sub>p-p</sub> ，阻抗：1k $\Omega$ ）
音频输出	1 个，3.5mm 立体声（线性电平，阻抗：600 $\Omega$ ）
机体结构：	高强度工程塑料

### （二十三）监控专用显示器

尺寸	22（英寸）
环境温度	0℃--50℃（℃）
频率	60Hz（Hz）
电源	AC100V--240V（V）
消耗功率	≤30W（w）
颜色	彩色监视器
有效图像尺寸	477mm×268mm（cm）
分辨率	1920×1080P
类型	液晶监视器

### （二十四）监控16口POE交换机

主要参数	产品类型千兆上联以太网 PoE 交换机
	传输速率 10/100/1000Mbps
	交换方式存储转发
	MAC 地址表支持 16K 的 MAC 地址表深度
端口参数	端口数量 18 个
	端口描述 16 个 10/100Mbps RJ45 端口
	2 个 10/100/1000Mbps RJ45 端口
	传输模式全双工/半双工自适应
功能特性	网络标准 IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3ab、IEEE 802.1d、IEEE 802.1w、IEEE 802.1s、IEEE 802.1Q、IEEE 802.1p、IEEE 802.3x、IEEE 802.3af、IEEE 802.3at
其它参数	状态指示灯每百兆端口具有 1 个 Link/Act
	每千兆端口具有 1 个 Link/Ack、1000M 指示灯

	每设备具有 1 个 Power、PoE Max 指示灯
	电源电压 220V, 50/60Hz
	电源功率 PoE 供电: 16 个 10/100Mbps RJ45 端口支持 PoE 供电
	整机最大供电功率为 119W
	每端口最大供电功率为 30W
	产品尺寸 294×180×44mm
	环境标准工作温度: 0℃~40℃
	存储温度: -40℃~70℃
	工作湿度: 10%~90% RH 不凝结
	存储湿度: 5%~90% RH 不凝结
	其它参数基本功能: 支持符合 IEEE 802.3af/at 标准的受电设备 (PD); PoE 端口优先级机制; IEEE802.3X 全双工流控与 Backpressure 半双工流控
	线速转发
	三种工作模式: 支持标准交换、VLAN 隔离、视频监控三种工作模式

## (二十五) 监控工程耗材及安装

1、电源布线、插座、施工、配电箱 (所配电源插座、电源拖板插口数必须能满足本项目集成的所有外设对电源的需求)

2、防雷: 二级防雷 $\geq 40\text{KA}$ ,  $\leq 25\text{ns}$  (三相四线)

3、布线须切割地面, 并铺设镀锌铁槽。其中镀锌铁槽埋地部分的厚度 $\geq 1\text{mm}$  (足), 槽盖的厚度 $\geq 2.5\text{mm}$ , 强电和弱电的地槽布线应单独分开。

4、集成总电源: 使用一路三相空气开关 (不带漏电保护功能), 要求均衡供电 (最多六台电脑共用一路二相漏电开关、二相空气开关)。

5、光纤熔接、防盗、安装。根据本项目需求进行配置。

1	铜丝线规: 24AWG, 铜芯线径标称直径为 0.50mm, 负公差为 0.005mm, 材料为低氧或无氧铜
2	PE 料: 联碳 3364
3	外皮: 材料为优质 PVC 料, 防火级别为 CM
4	标准: 符合 TIA/EIA 568A 及 ISO/IEC11801
5	防火: 外护套为阻燃材料制造, 完全符合消防要求
6	超五类 4 对非屏蔽双绞线电缆通过了信息产业部数据通信产品质量监督检验中心检验
7	提供原厂 15 年质量保证
工程所需的水晶头	

1	材料：优质工程塑料（PC 料）及镀金铜丝
2	防火级别：UL-V0
3	标准：符合标准 TIA/EIA 568A 及 ISO/IEC11801
4	无电路板（PCB）设计，符合工业环境要求
5	模块的外壳采用的是抗冲击、阻燃 PC 料，抗破坏能力极强
6	免打线方式，使用配合设计的手压工具快速简单的线缆端接，使用压线盖保证可靠的端接性能要求
7	模块为 A、B 线序通用，便于安装
8	提供原厂 15 年质量保证，与超五类网线同一品牌
工程所需的弱电模块	
1	材料：优质工程塑料（PC 料）
2	防火级别：UL-V0
3	面板的防护门向下开启，便于操作，有效保护水晶头的弹片
4	所有面板均具有防尘盖，有效防止灰尘进入，保证性能
5	扣位式面板设计，可防止施工时污染面板，采用优质工程塑料（PC 料），防撞阻燃抗冲击
6	提供原厂 15 年质量保证，与超五类网线同一品牌