

技术参数

一、电子产品设计与应用赛项设备清单					
序号	设备名称	技术参数	数量	单位	备注
1	电子产品装调与人工智能创新考核装置	一、设备介绍 设备以能力为本位，以就业为导向，紧密结合实际生产和职业岗位的技能要求，人性化的细节设计，引入工程系统设计概念，注重产品的通用性与升级性，使得设备整体简洁大方，使用灵活方便，牢固耐用。 可完成中小型电子产品的装配、调试和检修等实训，使学生掌握电子产品装配和调试的基本技能，同时可满足进行电子制作、电子设计大赛、课程设计、毕业设计等综合性、设计性、创新性的实训要求。 二、设备技术指标要求 1、工作电源：两相三线 AC 220V±10% 50Hz 2、温度：-10~40℃；环境湿度：≤90%（25℃） 3、外形尺寸：长×宽×高=1600mm×800mm×1800mm 4、整机功耗：≤1KW 5、安全保护措施：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。 三、设备功能特点要求 该设备主要由工作台、实训屏、实训屏模块、工具柜、电路实训模块组成： 1、工作台：桌身采用 4 根支撑立柱为 R 型 70mm×70mm 优质铝型材立柱做骨架，四周采用 6 根 R 型 40mm×40mm 优质铝合金型材与 3 块钣金围板固定，立柱底部采用铝合金堵头（壁厚≥5mm，固定万向轮壁厚≥15mm）固定安装万向轮，方便实验台挪动及摆放。整机既坚固耐用，美观大方。 桌面采用 25mm 厚高密度纤维板，桌面直嵌无异味绝缘胶垫，绝缘截面封边，桌面具有耐磨、抗静电及易清洁等特点，桌面尺寸 1600×800×25mm，桌面底部固定在 40mm 高度的钣金衬板，钣金衬板再与壁厚 5mm 铝合金堵头固定支撑脚立柱型材，使实验台和桌面结合更加牢固。整体高度按人体工程学要求设计为 800mm±20mm，满足 2 名学生同时的操作空间。仪器台面尺寸≥1500×340×25mm，采用 3mm 的钣金固定主结构立柱，台阶高度 285mm，满足摆方常用仪器的要求，也可以摆放电脑显示器。 桌面下方装有储物抽屉和键盘托盘，抽屉尺寸≥650×360mm，键盘托盘≥640×360mm，可左右互换。采用静音式滑轨，表面经纯环氧树脂塑粉高温固化处理。桌底侧梁可装电脑主机托盘，可选左侧或右侧安装。 2、实训屏：安装于仪器台面下方，装配有 220V 交流电源输出 12 路：接口采用 10A/250V 五孔防水插座，分别位于	6	套	

	实训屏前面板和顶面板，由过载开关分 2 路控制。顶部电源可用作示波器、信号源、电脑主机等仪器使用。面板电源可做为电烙铁、热风焊台、电源模块工作电源等。 照明：在实训台顶部和仪器台面下方，控制屏左右同事设置开关控制。 静电手环报警器：内置防静电设备报警器2路：实时监测操作人员的静电设备佩戴情况及地线的接入大地情况, 遇异常状况立刻自动警报。 3、网孔工具挂板：二阶桌面上方挂放网孔板，网孔大小10mm×10mm，网孔数大于等于35×9个，搭配6只100mm挂钩，及磁吸条。 4、工具柜：不含轮尺寸 720mm×500mm×485mm（长×深×高），用优质冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑。工具柜下装带刹车的万向轮，使工具柜可以随意固定和移动，可放置实训电路板、元器件、工具、耗材等。 5、可编程线性直流电源，独立可调输出；4 寸（480 x 320 像素）高分辨率彩色液晶显示，四位电压、四位电流显示；第 1、2 通道 0-30V/3A，限压保护 31V，第 3 通道 0-6V/1A；全通道设置分辨率 1mV/1mA，电源电压调整率≤0.01%+3mV；电源电流调整率≤0.01%+3mA；，最小分辨率：1mV，1mA，纹波与噪声：电压<300 Vrms / 2 mVpp，电流≤300uVrms；可独立、并联、串联、正负四种工作模式；过压/过流保护功能；支持 100 组定时输出功能；记录仪功能：可对输出电压、电流、功率情况进行记录，并以图形显示；恒压恒流智能转换功能；支持 USB2.0。 实验项目不少于 点亮一个灯实验、按键实验、显示实验、RTC 时钟实验、ADC 采集实验、DAC 实验、蜂鸣器实、RGB 彩灯实验、亮度测量实验、直流电机实验、温度测量实验、湿度测量实验、人体感应实验、气压测量实验、土壤湿度测量实验、超声波测距实验、烟雾检测实验、舵机实验、连接无线路由器实验、Socket 通信实验、MQTT 通信实验、应用场景实验、颜色识别、摄像头采集实验、条形码检测实验、人脸检测实验等。 7、竞赛资源包配置： 资源包含 30 余种电路套件，但其内容十分丰富，包含 18、19、21 年电子电路装调与应用赛项全国竞赛与各地方竞赛资源包等。 8、数据采集器：提供 2 个模拟输入通道，可配置为通用高阻抗差分电压输入或音频输入。模拟输入为多路复用，即通过一个模数转换器（ADC）对两个通道进行采样。在通用模式下，测量信号范围为 ±10 V。在音频模式下，两个通道分别表示左右立体声通道电平输入。每通道可测量的模拟输入采样高达 200 kS/s，对于波形采集非常有用。模拟输入可用于示波器、动态信号分析仪。提供 2 个模拟输出			
--	--	--	--	--

		通道，可配置为通用电压输出或音频输出。两通道均带一个专用数模转换器（DAC），可进行同步更新。在通用模式下，生成信号范围为 $\pm 10\text{ V}$。在音频模式下，两个通道分别表示左右立体声信号输出。提供 8 个 DIO 数字通道。每个通道都是一个可编程函数接口（PFI），即通道可配置为通用软件定时的数字输入或输出，也可用作数字计数器的特殊函数输入或输出。提供 3 个可供使用的电源。$+15\text{ V}$ 和 -15 V 为模拟组件电源，如运算放大器和线性稳压器等。$+5\text{ V}$ 为数字组件电源，如逻辑设备等。电源、模拟输出和数字输出的总功率限制为 500 mW。提供测量电压（DC 和 AC）、电流（DC 和 AC）、电阻和二极管电压降的功能。 9、仿真软件：该软件结合了直观的捕捉和功能强大的仿真，能够快速、轻松、高效地对电路进行设计和验证。可以立即创建具有完整组件库的电路图，并利用工业标准模拟器模仿电路行为。借助专业的高级分析和虚拟仪器，您能在设计流程中提早对电路设计进行的迅速验证，从而缩短建模循环。 10、配套软件：该软件是一种用图标代替文本行创建应用程序的图形化编程语言。传统文本编程语言根据语句和指令的先后顺序决定程序执行顺序，而该软件则采用数据流编程方式，程序框图中节点之间的数据流向决定了 VI 及函数的执行顺序。VI 指虚拟仪器，是该软件的程序模块。该软件可提供很多外观与传统仪器（如示波器、万用表）类似的控件，可用来方便地创建用户界面。用户界面在软件中被称为前面板。使用图标和连线，可以通过编程对前面板上的对象进行控制。采用图形化编程界面，简单易学，训练学生的编程思维，并可结合硬件采集平台以及电子电路焊接与智能检测系统模块既可以练习编程，又可以训练电路焊接能力。 11、双踪示波器 （1）100 MHz 带宽，实际支持 110 M，1 GSa/s 实时采样率，双通道； （2）7 英寸 TFT（真彩色）液晶屏幕，65535 色，分辨率不低于 800×480 像素； （3）存储波形不少于 16 组；具备 U 盘存储功能； （4）具有自动量程功能，支持水平，垂直、单波形/多波形跟踪； （5）探头衰减倍数不少 1X, 10X, 100X, 1000X, 四 种； （6）幅度档位 $2\text{ mV/div} \sim 10\text{ V/div}$ 按 1~2~5 进制方式步进 （7）支持光标测量，光标模式不少于电压差（ΔV），时间差（ΔT），时间差&电压差（ΔV），自动光标四种模式； （8）内置 6 位硬件频率计，可测量 $2\text{ Hz} \sim 20\text{ MHz}$； （9）具有测量电流单位档位，档位选择范围：$100.0\text{ mA/V} \sim 10\text{ A/V}$；			
--	--	--	--	--	--

	(10) USB Device & Host 接口; (11) 具有 30 种自动测量功能 (峰-峰值、平均值、均方根值、周期均方根值、游标均方根值、频率、周期、工作周期、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅度、过冲、预冲、上升时间、下降时间、相位、正脉冲、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟 A→B、延迟 A←B、正脉冲个数、负脉冲个数、上升边沿个数、下降边沿个数、面积、周期面积; 参数为中文显示, 便于学生理解), 能自定义测量菜单 (12) 支持通讯, 支持二次开发。 (13) 一键自动调整波形功能 (垂直位置调整, 水平时基调整, 触发位置调整) (14) 多国语言选择功能 (15) 双显示视窗放大功能, 同时显示主要波形和放大波形两部分内容。 12、函数发生器 双通道函数/任意波形发生器采用 DDS 直接数字合成技术, 产生精确、稳定、低失真的输出信号, 显示部分采用 2.4 英寸 (320*240) 彩色显示屏, 同时显示双通道的波形参数; 最高输出频率 20MHz (正弦波), 250MSa/s 采样率, 14bits 垂直分辨率; 输出幅度最高可达 24Vpp, 幅度分辨率最小可达 1mV (0.001V); 采用 ABS 塑料外壳的台式设计, 交流 100 - 240V (AC) 宽电压供电; 完全独立的双通道输出 (相当于两个独立信号源), 能够同步工作, 相位差精确可调; 两个通道的相位调节范围为 0~359.99°, 调节精度 0.01°; 两个通道的占空比均可独立调节, 调节精度可达 0.01%; 丰富的波形输出: 可输出多达 99 组函数/任意波形, 包含 35 组预置波形和 64 组用户自定义波形。预置波形包含: 正弦波, 方波, 矩形波 (占空比可调), 三角波, 升锯齿波, 降锯齿波, 洛仑兹脉冲波, 多频音波, 无规则噪声波, 阶梯三角波, 正阶梯波, 反阶梯波, 正指数波, 反指数波, 正下降指数, 反下降指数, 正对数波, 反对数波, 正下降对数, 反下降对数, 线性调频, 心电图波, 梯形脉冲波, 辛克脉冲波, 窄脉冲波, 高斯白噪声波, 调幅波形, 调频波形, 正半波, 负半波, 正半波整流, 负半波整流, CMOS (0~12V), 四通道 TTL 电平和 DC 电压, 四方脉冲、八方脉冲用户自定义波形等; 具有 64 组任意波存储位, 每组存储深度为 8192*14bits; 频率精度高: 频率精度可达到 10⁻⁶ 数量级; 频率分辨率高: 全范围频率分辨率 1uHz (0.000001Hz); 具有 -12V~+12V 的直流偏置功能 (<20MHz), 分辨率可达 1mV; 脉冲波脉冲宽度和脉冲频率连续可调, 调节范围 20ns-1S。			
--	---	--	--	--

	脉冲幅度可在 0-12V 之间连续调节，调节精度 0.001V； 无量程限制：全范围频率不分档，直接数字设置； 具有数字信号输出功能，可实现幅度 0~12V 的任意 CMOS 电平； 扫描功能：可对信号的四个属性：频率、幅度、偏置、占空比分别进行扫描，具有线性扫描和对数扫描两种扫描模式，扫描时间可达 999.99S, 扫描起止点可任意设置； 脉冲串猝发输出功能：可选手动触发、内部 CH2 触发与外部触发三种触发模式, 可以使本机输出 1~1048575 任意个脉冲串； VCO 功能：支持 VCO 电压控制信号各参数输出功能。 丰富的调制类型：AM、FM、PM、ASK、FSK 和 PSK 调制； 100M 频率计功能：具有频率测量、周期测量、正负脉宽测量、占空比测量四种测量方式。仪器最大测量频率可达 100MHz，最低测量频率为 0.01Hz； 计数器功能：具有直流和交流两种耦合测量方式，有效解决交流耦合计数不准的情况。 标配强大的任意波形编辑功能，能够在 PC 机上编辑任意波形后下载到仪器输出波形； 强大的通讯功能，可使用 PC 机控制该仪器。； 输出短路保护：所有信号输出端都可在负载短路情况下工作 60S 以上； 四、设备配置 <table><tr><th>序号</th><th>产品名称</th><th>规格</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>实训桌</td><td>≥ 1600*800*1800mm 钢木材质</td><td>1</td><td>张</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>电源台</td><td>≥ 1416*180*140mm</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>工具柜</td><td>≥ 720*500*485mm（不含轮）</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>方凳</td><td>钢木材质</td><td>2</td><td>张</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>直流电源</td><td>≥ 110*120*240mm 提供 0-3-6-9-12-15-18-24V 交流电源 （1A） 提供带中心抽头双 8V 交</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr></table>	序号	产品名称	规格	数量	单位	备注	1	实训桌	≥ 1600*800*1800mm 钢木材质	1	张		2	电源台	≥ 1416*180*140mm	1	台		3	工具柜	≥ 720*500*485mm（不含轮）	1	台		4	方凳	钢木材质	2	张		5	直流电源	≥ 110*120*240mm 提供 0-3-6-9-12-15-18-24V 交流电源 （1A） 提供带中心抽头双 8V 交	1	套				
序号	产品名称	规格	数量	单位	备注																																			
1	实训桌	≥ 1600*800*1800mm 钢木材质	1	张																																				
2	电源台	≥ 1416*180*140mm	1	台																																				
3	工具柜	≥ 720*500*485mm（不含轮）	1	台																																				
4	方凳	钢木材质	2	张																																				
5	直流电源	≥ 110*120*240mm 提供 0-3-6-9-12-15-18-24V 交流电源 （1A） 提供带中心抽头双 8V 交	1	套																																				

				流电源 (0.5A) 提供带中心 抽头双 17V 交流电源 (0.5A)						
		6	直流可调 电源	≥110×120 ×235mm 提供 3.3V 直 流电源 (0.5A) 提供±5V 直 流电源 (0.5A) 提供±12V 直流电源 (0.5A)	1	套				
		7	双踪示波 器	(1) 100MHz 带宽，实际 支持 110M， 1GSa/s 实时 采样率，双通 道； (2) 7 英寸 TFT(真彩色) 液晶屏幕， 65535 色，分 辨率不低于 800*480 像 素；	1	台				
		8	函数发生 器	采用 DDS 直 接数字合成 技术，产生精 确、稳定、低 失真的输出 信号，显示部 分采用 2.4 英寸 (320*240) 彩色显示屏	1	台				
		9	数字万用 表	定制	1	台				
		10	AI+IOT 应用模块	具体清单及 参数见附表 2	1	套	清单 另附			

		11	数据采集器	国标	1	套				
		12	NI LabVIEW	正版软件	1	套				
		13	NI Multisim	正版软件	1	套				
		14	竞赛套件资源包	具体清单及参数见附表1	1	套	清单另附			
		15	工具包	具体清单及参数见附表3	1	套	清单另附			
		附表1 竞赛套件资源包清单								
		序号	套件名称	参数及功能	数量	单位	备注			
		1	景区门禁系统电子套件	含全国电子电路装调与应用赛项赛题试题，可独立完成功能测试、结合应用模块中的视觉模块，编写程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		2	进站信息录入系统套件单元	含全国电子电路装调与应用赛项赛题试题，可独立完成功能测试、编写程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		3	温度测量电路套件	含全国电子电路装调与应用赛项赛题试题，可独立完成功能测试，具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			

		4	温度控制报警器-2套件	含全国电子赛题试题，可独立完成功能测试，程序,元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		5	数字网线测试仪套件	含全全国电子赛题试题，可独立完成功能测试，程序,元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		6	定额计数器电子套件	含全国电子赛题试题，可独立完成功能测试，程序,元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		7	汽车测速与倒车提示套件	含全国电子赛题试题，可独立完成功能测试，程序,元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		8	模拟烘干机套件	含全国电子赛题试题，可独立完成功能测试，程序,元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		9	温控及简易频率测量控制装置套件	含全国电子赛题试题A,可独立完成功能测试，程序,元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			

		10	消费机系统套件	可独立完成功能测试，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		11	温室大棚控制系统（带故障）套件单元	可独立完成功能测试，编写程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		12	自动门控制系统单元	可独立完成功能测试，结合智龙视觉模块，编写程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		13	数字温度测量仪(带故障)套件单元	可独立完成功能测试，程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		14	心率计套件(带故障)	可独立完成功能测试，程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		15	分贝计套件(带故障)	可独立完成功能测试，程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		16	语音播放万年历套件(带故障)	可独立完成功能测试，程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			

		17	点阵万年历套件单元	可独立完成功能测试, 程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		18	综合报警器(带故障)套件单元	可独立完成功能测试, 程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		19	电梯控制器(带故障无接口)套件单元	可独立完成功能测试, 程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		20	单片机主机控制系统套件单元	可配套电子电路模块编写界面, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		21	多变循环彩灯(带故障)套件单元	含训练任务书, 可独立完成功能测试, 编写程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		22	无线控制节能小灯系统(带故障)套件单元	含训练任务书, 可独立完成功能测试, 编写程序, 元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			

		23	电梯 控制 器(带 故障) 套件 单元	含训练任务书, 可 独立完 成功能测 试, 编写程序, 元 器件、线路板、具 有专业仿静电透明 包装放在一个透明 盒子内	1	套	电子 器件 包			
		24	智能 安防 报警 控制 系统 (带 故障) 套件 单元	含训练任务书, 可 独立完 成功能测 试, 编写程序, 元 器件、线路板、具 有专业仿静电透明 包装放在一个透明 盒子内	1	套	电子 器件 包			
		25	声控 避障 小车 (带 故障) 套件 单元	含训练任务书, 可 独立完 成功能测 试, 编写程序, 元 器件、线路板、具 有专业仿静电透明 包装放在一个透明 盒子内	1	套	电子 器件 包			
		26	温控 调速 电机 套件 (故 障)套 件单 元	含训任务书, 可独 立完成功能测试, 编写程序, 元器件、 线路板、具有专业 仿静电透明包装放 在一个透明盒子内	1	套	电子 器件 包			
		27	感应 自动 门系 统(带 故障) 套件 单元	含训任务书, 可独 立完成功能测试, 编写程序, 元器件、 线路板、具有专业 仿静电透明包装放 在一个透明盒子内	1	套	电子 器件 包			

		28	室内环境监测系统（带故障）套件单元	含训任务书，可独立完成功能测试，编写程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		29	波形发生器套件单元	含训任务书，可独立完成功能测试，编写程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		30	贴片练习套件单元	含操作说明，含 100 多个贴片元件，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		31	音乐彩灯（带故障）套件单元	含任务书，可独立编写界面，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内	1	套	电子器件包			
		32	医院病房监护系统（带故障）套件单元	含任务书，可独立完成功能测试，程序，元器件、线路板、具有专业防静电透明包装放在一个透明盒子内。	1	套	电子器件包			
		附表 2、AI+IOT 应用模块清单								
		序号	项目	名称	参数					
		1	板卡类	主机模块	尺寸：85*56 mm；32 位 LX6 双核处理器，240MHz 工作频率，448 KB ROM，520 KB SRAM，4MB SPI Flash；支持 802.11 b/g/nWiFi，最高速率 150 Mbps，支持支持蓝牙 4.2 BR/EDR 和 BLE 双模 controller；板载 MICRO USB、CP2104 芯片，TF 卡槽、电源及					

				运行指示灯、复位及 boot 按键、40P 接口等			
		2	AI 主机模块	1、400MHz 主频，独立 FPU 双核 64 位，8M SRAM 2、AI 视觉：自带 KPU，支持卷积神经网络计算等 3、网络模型支持 YOLOv3/Mobilenetv2/TinyYOLOv2/人脸识别等 4、深度学习框架：支持 TensorFlow/Keras/Darknet /caffe 等主流框架 5、硬件参数： 主机模块的 ON/OFF 键*1：短按启动主机模块，长按 6 秒以上关闭主机模块 K210 芯片的复位键*1：按下可重启 K210 芯片 K210 芯片的 BOOT 键*1：除了 BOOT 功能外，也可以作为自定义功能按键使用 GC0328 摄像头*1：用于获取摄像头画面 CH340 芯片*1：下载固件和串口调试功能 TFT 屏幕*1：2.4 寸 TFT 屏幕，分辨率：320*240 Type-C 接口*1：供电、下载程序和串口调试 排针*32：连接拓展模块 TF 卡槽*1：用于外接 TF 卡，储存数据（TF 卡不超过 64G）； 内置锂电池：3.7V 600mAh			
		3	通用扩展板 1	尺寸：≥74*60mm；板载、9 个 4P 接口，1 个 10P 接口			
		4	通用扩展板 2	尺寸：≥67*56mm；5V USB 供电口、11 个 4P HY2.0 标准接口，2 路舵机专用接口			
		5	智能模块 & 组件类	按键模块	尺寸：≥42*28mm；HY2.0 标准接口，2 路轻触按钮		
		6		彩灯模块	尺寸：≥42*28mm；HY2.0 标准接口，4 个 WS2812 彩灯		
		7		蜂鸣器模	尺寸：≥42*28mm；HY2.0 标准接口，1 个无源蜂鸣器		

			块					
		8	气压传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 1 个 BMP280 传感器				
		9	人体感应传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 1 个 BM412 传感器				
		10	直流电机驱动模块	尺寸: $\geq 52*35\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 2 路电机驱动; 驱动芯片: TB6612; 电机驱动工作电压可选;				
		11	光敏传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 1 个光敏传感器				
		12	温度传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 板载 1 个 DS18B20 温度传感器				
		13	湿度传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 1 个 DHT11 传感器				
		14	烟雾传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, MQ-2, 探测范围 300-10000ppmm				
		15	电压传感器	尺寸: $\geq 42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 拨盘齿轮单联电位器; 电压输出范围: 0-3.3V				
		16	oled 显示模块	尺寸: $\geq 52*35\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 板载 1 个 0.96 英寸 OLED 屏 128*64				
		17	土壤湿度传感器	尺寸: $\geq 68*20\text{mm}$; HY2.0 标准接口,				
		18	舵机	9g 舵机				
		19	超声波测距模块	尺寸: $42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 含超声波传感器				
		20	I0 Adapter 板	尺寸: $42*28\text{mm}$; HY2.0 标准接口, 4P 标准接口转 2 路 3P 接口				
		21	铁质面板	尺寸: $300*220*26.5\text{mm}$				
		22	磁柱	6mm 高, 10mm 最大直径, 含磁				

				片			
		23		直流 减速 电机	国标		
		24		TF 卡	16G		
		25		产品 包装 箱	360*470*125mm；带 EVA 20 度 内衬		
附表 3、工具清单							
		序号	名称	技术规格	数量	单位	
		1	数显恒温 焊台	工作电压 AC220V50Hz/60Hz、使 用温度范围：100～ 400℃、10s 快速回 温、数字校正、自动 休眠、外型尺寸：≥ 145mm×90mm×45mm。	1	套	
		2	电子剪切 钳	≥5 寸	1	把	
		3	带刃剥线 钳	≥6 寸	1	把	
		4	尖嘴钳	≥6 寸	1	把	
		5	十字螺丝 刀	≥5*75mm	1	把	
		6	一字螺丝 刀	≥5*75mm	1	把	
		7	一字螺丝 刀（小）	≥3*50mm	1	把	
		8	十字螺丝 刀（小）	≥3*50mm	1	把	
		9	吸锡器	定制	1	把	
		10	镊子	≥110mm	1	把	
		11	美工刀	≥80mm	1	把	
		12	剪刀	≥7 寸	1	把	
		13	静电手环	≥4mm 接口	2	只	
2	EDA 服务 器	私有化部署是指将 EDA 整个系统部署在学校自有服务器； 系统将与外界互联网完全隔离；数据安全可控；私有部署 支持公有云、私有云与自有机房； 1. 同时可满足 10 个在线客户端； 2. 提供服务器封装库、原理图库及工程文件升级服务 1 年 （含教学或竞赛案例）； 3. 提供线上课程服务 1 年（含 EDA 教程、labview 教程、 multisim 教程）； 4. 远程维护				1	套
3	竞赛套件	竞赛专用定制				50	套

4	学生工作站	1. 主板: Intel 660 系列及以上芯片组; 2. 内存: ≥16G DDR4 3200MHz 内存, 提供双内存槽位; 3. 硬盘: ≥512G M.2 SSD; 4. 处理器: 不低于 Intel Core I5-12500 处理器 (3.0GHz 主频); 5. 显卡: 不低于 4G 独立显卡; 6. 声卡: 集成声卡, 支持 5.1 声道 (提供前 2 后 3 共 5 个音频接口, 其中前置包含 1 个 2 和 1 接口); 7. 网卡: 集成 10/100/1000M 以太网卡; 8. 显示器: ≥24 英寸液晶显示器; 9. 键盘、鼠标: 防水键盘、抗菌鼠标; 10. 电源: 110/220V 180W 节能电源; 11. 扩展槽: 1 个 PCI-E*16、2 个 PCI-E*1 1 个 PCI 槽位; 12. 接口: 不少于 10 个 USB 接口 (至少 4 个 USB 3.2 Gen1 接口, 2 个 USB 3.2 Gen2 接口)、1 组 PS/2 接口、双视频输出接口 (至少 1 个非转接 VGA 接口); 13. 机箱: 机箱 ≤13.6L, 顶置提手, 前置电源开关键, 方便使用。					6	台	
二、电气安装与维修赛项设备及耗材									
序号	设备名称	技术参数				数量	单位	备注	
1	三相电子式有功电度表	三相四线有功电能表, 3*220/380V, 带背板, 3*1.5 (6) A 50Hz, 1600imp/kWh				2	只		
2	熔断器式隔离器	3 极, 32A (含熔体 20A))				1	套		
3	电源配电箱表耗材包	序号	名称	技术要求	单位	数量	6	套	
		1	漏电型空气开关	3P+N	只	1			
				3P+N	只	1			
		2	空气开关	3P	只	1			
				3P	只	1			
		3	漏电型空气开关	1P+N	只	1			
		4	导轨	长度: 210 mm	条	1			
5	指示灯	红、绿、黄各 1 只	只	3					
4	照明配电箱耗材包	序号	名称	技术要求	单位	数量	6	套	
		1	漏电型空气开关	1P+N	只	2			
				1P+N	只	2			
		2	空气开关	2P	只	1			
				1P	只	1			
1P	只			1					
5	照明套件耗材包	序号	名称	技术要求	单位	数量	6	套	
		1	日光灯组件	20W 长度约 65cm	套	1			
		2	螺口节能灯	9W~13W	只	1			

		3	螺口平灯头	E27	只	1			
		4	塑料圆台	4 寸, 材料: PVC	只	1			
		5	2 开	86 型 双控开关	只	2			
		6	1 开	86 型 双控开关	只	2			
		7	五孔插座	86 型 (10A)	只	2			
		8	空调插座	86 型 (16A)	只	1			
		9	分线盒面板	86 型	只	2			
		10	明装底盒	86 型 86*86*30	只	5			
				86 加深型 86*86*40	只	2			
		11	自攻螺丝	Φ3×15 安装螺 口平灯头	只	2			
		12	螺丝	Φ3×20 固定开 关、插座等面板	只	20			
6	电气控制 箱耗材包	序号	名称	技术要求	单位	数量	6	套	
		1	接触器	国标 220V	只	5			
		2	辅助触头	国标	只	5			
		3	温度控制器	国标	只	1			
		4	接线端子排	TB-1512	条	3			
7	线路器材 耗材包	序号	名称	技术要求	单位	数量	8	套	
		1	PVC 线管	Φ16 A 型 3 米	根	4			
				Φ20 A 型 3 米	根	4			
		2	PVC 壁疏	Φ16	只	20			
				Φ20	只	20			
		3	U 型平头管 卡	Φ16	只	30			
				Φ20	只	30			
		4	PVC 平线槽	20*10 A 型	根	4			
				39*19 A 型	根	4			
				60*40 A 型	根	4			
		5	PVC 线槽终 端头	20*10	只	2			
				39*19	只	2			
				60*40	只	2			
		6	行线槽	25*30 2 米/根	根	4			
		7	绝缘导线	红色 RV1.5 mm ²	盘	1			
				双色 RV1.5 mm ²	盘	1			
				双色 RV2.5 mm ²	盘	1			
				黑色 RV0.75 mm ²	盘	1			
				蓝色 RV0.75 mm ²	盘	1			
				BV2.5 mm ² 黄、绿、 红、蓝、双色各 1 盘	盘	5			
				BV1.5 mm ² 红、蓝、 双色各 1 盘	盘	3			
		8	五芯电缆	RV5*0.75 mm ²	米	10			

		9	三相插头	三相四线 16A	只	1			
		10	明装底盒	86 型 86*86*30	只	8			
				86 加深型 86*86*40	只	2			
		11	U 型绝缘端子	SVΦ1.25—4	只	1000			
				SVΦ2—5L	只	1000			
		12	0 型绝缘端子	RVΦ2—5	只	1000			
		13	管形绝缘端子	TE1008	只	1000			
				双线插针	只	1000			
		14	缠绕带	Φ10	包	1			
		15	扎带	3*100mm	包	1			
		16	号码管	Φ3.5 号码机用	卷	1			
		17	电缆保护软管	Φ20	米	4			
		18	电缆保护软管	外径Φ20	米	4			
		19	保护软管接头	Φ20	只	6			
		20	保护软管接头	配外径Φ20 软管	只	6			
		21	自攻螺丝	Φ6*15	只	200			
				Φ6*25	只	60			
		22	螺丝（带帽）	M4*20 （安装变频器用）	套	4			
			螺丝（含垫片）	M6*10 箱门接地螺丝	套	4			
		23	螺母	M8 箱子接地螺母	只	2			
		24	接地排	5 位 110*15 专用（外接地干线）	条	4			
			塑料绝缘胶布	黑色	卷	1			
		25	护线圈	配Φ30 的孔 配电箱及电气箱用	个	8			
				配Φ25 的孔 照明配电箱用	个	8			
				配Φ8 的孔 日光灯开孔用	个	2			

8	能力测试单元	一、设备要求 能力测试单元是结合生产实际和职业岗位的技能要求，按照职业学校的教学和实训要求研制和开发的产品，可以作为电气安装与维修实训考核装置的选配模块配套使用。 能力测试单元适合高等职业学校、中等职业学校的电	4	套	
---	--------	---	---	---	--

		气设备安装与维修、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用、等专业和机电类专业的必修课程模块《电机及其控制》、《电机与拖动》或选修课程模块的教学与实训。 能力测试单元也适合技工院校机电类专业《电气设备安装与维修》课程的实习，还适合职业培训学校的安装、维修电工中级班，安装、维修电工高级班。安装、维修电工技师班，安装、维修电工高级技师班的培训和实操。 能力测试单元以电气安装与维修职业岗位的典型工作任务为出发点，整合职业能力评价的要求，重新升级，展示现代电气技术的发展趋势，更贴近教学，生产需要。 二、功能特点要求 故障检测单元采用真实电气线路，可设置多种真实故障现象，训练和考核学生分析问题和解决问题的能力。 智能电能表单元将原机械式电表升级为市面上主流的电子式电能表，符合新产品的定位，更贴近实际生活。 三、技术参数要求 电 源：三相五线 AC 380 V$\pm$10% 50 Hz 最大功率：$\leq$500W 安全保护措施：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准 漏电保护动作电流：$\leq$30mA、$\leq$0.1S 环保要求：材料选用符合国家相关环保标准 四、实训项目不少于 1、三相电子电能表的安装 2、配电线路的接线实训 3、电气照明电路故障板检测实训 4、电气动力电路故障板检测实训 5、电气电路故障板考核实训			
9	电气设计软件	一、产品简介 电气设计软件为工业自动化、电气自动化相关专业和制造业客户提供创新的设计与管理智能化解决方案，帮助用户进行系统间的整合。 该软件是一款易学易用的专业级电气工程设计软件，所有功能和命令是专为电气工程而设计，凭借面向图形和面向对象两种设计方式之间的灵活切换帮助工程师大幅提升设计效率。强大的功能利于用户实现快速原理图设计、多种报表自动生成、工程项目管理等等。软件自动生成的设计资料，并可直接用于生产、装配、采购和维修。 为了顺应智能制造人才培养需求，让学生掌握先进的工具软件。我们需要建设智能电气设计制图实训室，建设的目的是培养学生电气识图以及利用智能电气设计软件完成电气工程图绘制等职业能力。通过教学系统地介绍了电气工程制图的标准、规范以及设计与绘制方法。正确、完整、清晰传达电气工程信息等职业素养。教学过程中始终注意把电路的识读和电路的绘制密切联系在一起，课程	6	套	

	以 IEC、GB、ANSI、JIS 为标准，以“项目驱动”为载体，立足于培养社会经济和人力资源市场急需的应用型人才。 该软件配套了专业项目式教材，统一以真实工程案例为载体，真正做到学以致用，同时搭配了丰富的案例教学视频课程，项目内容也可定制，更好的满足客户的特殊需求，同时提供正版软件，软件定时更新，专业团队作为技术支持，一体式配套服务帮助用户更好的上手。 平台特点 简单化-易学易用 避免简单项目复杂设计的问题，软件操作指令简单、方便，没有复杂的设置，使初学者能够快速地掌握软件的各项功能，并进行项目的设计。与各类实训装置无缝结合应用。 标准化-数据管理 经过调研已经结合行业经验梳理电气业务流程和标准，制定基于数据库格式的电气标准环境，包含符号库、设备库、图纸模板、设计规则规范、设计习惯、项目模板等。 智能化-高效设计 利用电气设计平台的专业优势，结合软件的快捷操作、自动处理等功能，提高设计效率，优化设计过程，实现智能化的设计方式。软件带有快捷的电位线及电线绘制工具，如：可以快速绘制电位线，快速绘制三相线、正交线。符号还可以自动连线，电线可以跟随符号延伸或者缩短，符号可以根据电线方向自动旋转，快速复制多个对象等等。此外，如所示，该软件可自定义面板和快捷键，这些快捷工具可以缩短图纸的绘制时间。 数据化-智能制造 该软件是一款基于数据库的软件。它只需要绘制原理图，软件可以一键式的自动生成所有所需的表单以及各种带图形的列表，例如产品列表、零件列表、接线信息、电线电缆信息、以及端子连接信息，这些列表的信息能准确无误的对原理图进行统计。把列表表单提供给采购部门，提高整个项目的整体进度；把图形化的列表，提供给装配部门，用图形化信息使得接线更容易理解，接线更准确。软件可以无缝集成到 PDM、ERP 等生产与管理系统中。 二、平台功能 该软件作为一个独立的 windows 程序，兼容目前所有的 windows 系统。 该软件的用户可以轻松地对工作环境进行个性化设置。 人性化的绘图功能满足电气原理图的所有设计需求，支持符号的自动连接，和”正交布线”，简化了大部分的设计操作。 拥有完善的符号库，并且用户可以快速的创建非标符			
--	---	--	--	--

		号，支持拖拽使用。 锁定符号名称可支持用户在更新图纸时，保持现有的符号名称不变。 多种标准和可定制符号自动命名选项可以节省设计时间和减少设计错误。 实时自动核实项目数据，节省审核的时间。 可以快速生成项目图纸目录、BOM 清单、电缆清单、端子清单。 可以修改部分或者全部页面模板，以满足不同用户对项目模板的自定义需求。 可同时打开多个项目，修改图纸的工作量显著减少：可以整页复制或通过“拖拽”来移动页面，也可以一步完成多页复制。 集成了 Microsoft Active 接口，可以直接把其他格式的文档（word、excel、pdf）嵌入到项目结构中。 可以快速进行页面编号，同时与页面相关的符号名称同步更新。 文件支持与打印 可以导入 DWG、DXF、DXB 格式的文件以及 EMF 增强型文件，快速与第三方应用进行数据交换 对 BMP、JPEG、和 PCX 等格式的图片文档，可快速插入到电气图纸的图框中。 项目中文档顺序可以自定义调整，快速准确按照用户所需的顺序和规格打印。 项目支持快速打印，通过自定义筛选器，可以定义不同打印配置。 通过集成数据库的“列表和标签”功能，可提供强大且完整的标签和名称自动生成功能。支持全球主流的打印机厂家。 完整的继电器触点、辅助触点、连接器和电缆管理系统，有助于在设计阶段避免差错。符号的交叉索引管理可以检查所有配置并实时提供相关信息。 集成了“设备库”，方便快捷的生成详细的设备清单；设备库更新支持手动、表格导入、网络库下载。 电线可以自动编号格式和规则，可以显示编辑电线方向，还可以生成电线列表。 快速的 PLC 设计功能，简化用户 PLC 图纸绘制的繁琐操作 可以预先定义 PLC 自动编号方式，也可以通过 EXCEL 表格导入 PLC 信息。 确保您有更多的时间专注于设计并大幅度降低出错率可以轻松处理同一个设备的符号分布在多张页面的需求。 双击任何一个交叉索引都可以实现跳转（跨页），导航可以让电气设计工作更高效快捷。 从数据库列表到图纸的导航功能可以帮助用户更快捷			
--	--	--	--	--	--

		的找到目标。并且也可以从图形化表单（端子排、PLC、电缆清单等）导航至原理图。 数据库列表编辑器集成了大范围的分类和过滤功能，以列表的形式之间修改数据，节省了修改图纸的时间。 对于不需要出现在图纸中的零件（备用端子、附件等）的管理功能： 预设零件之后，通过“选择列表”来放置在电路图上。 可以帮助管理采购清单里必须有但并不出现在原理图中的材料。 可以通过 EXCEL 文档导入附件信息，例如 PDM 系统中准备的信息。 管理备用端子、隔离片等其他附件。 提供功能/位置改进项目结构，并支持预定义和分配功能、位置。 可配置的工作区，可创建特殊的 SQL 查询并生成表单。 可以自定义项目、页面的属性，并快速映射到图框中，快速修改图框中的信息。 含有丰富的页面模板，用户可自主创建页面模板。 集成报表生成器允许用户创建属于自己风格的项目报表。 绘制二维机柜图： 可以自动链接原理图中的组件信息到机柜图。原理图中的组件会自动显示在机柜图选择列表中。当组件被调用后，该组件会从选择列表消失，原理图和机柜图信息会自动同步。 根源根据设备库（设备长宽高或自定义的符号）中的信息，按正确比例插入机柜图符号。 根据个性化需求，设计可以从机柜图开始。 具有各种测量、尺寸标注和其他专业 CAD 的功能，可以辅助绘制专业的机柜图纸。 根据需要插入标准导轨和线槽，促进机柜进行整齐、合理的布局。 设施功能 带有专为建筑电气而设计的一系列符号库，使得设计更加方便。 方便自定义符号及在任何位置插入文本功能，确保设计中的想法得以实现。			
10	工业设计	一、软件简介 该软件基于 Windows 平台，既有传统软件的建模等功能，同时也突出在自动化集成领域三维设计功能，软件具有特征建模和协同建模两大建模方式，同时兼容市面上常见的三维软件格式，支持自顶向下和由底往上的设计思想，其零件建模、钣金设计、焊接件设计、大装配设计、产品制造信息、工程出图、电气原理图绘制、价值链协同有限元分析，优化设计和产品数据管理等功能可以匹敌同类软	6	套	

	软件	件,是企业设计团队的更好选择,该软件具有入门容易,兼容全面,软硬结合、易学易用等优势,已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业,同时也非常适用于院校相关课程的教学。 该软件在全球率先推出协同建模技术版本,这种独有的协同建模技术加速了产品建模设计过程,提供了其他专业 CAD 无可比拟的协同工作方式,推动了 CAD 建模技术的发展,同时充分考虑客户需求,扎根行业细分领域,应客户需求进行数以千计的功能改进,具有快速响应产品开发需求的能力。 该软件秉持轻量化设计的理念,致力于用最便捷的方式达成用户的目的,创造更好的用户体验。 该软件是包含多款经济易用的软体工具的产品组合,可解决产品开发过程的各种问题。 该软件是完整的混合 2D/3D 优秀建模工具。软体产品组合可以带来价值、灵活性和多种选取,它是模组化端到端解决办法,可以为您开创一种卓越的机械设计体验,并且可与市场领先的应用程式无缝整合,进行产品优化、资料管理、档案编制并用于制造。 该产品组合最重要的基础就是其市场领先的电脑辅助设计 (CAD) 应用程式。协同建模技术从这一基础不断发展成一种开放式、可扩展工具,是一款能够自由设计、轻松迭代的 CAD 工具,无论您是建立全新设计还是编辑现有零件、组立件或产品,均是如此。这种独有的协同建模技术加速了产品建模设计和编辑过程,简化了在不同产品中创建的数据的修改、接口和应用,特别针对成熟产品的关键部位改进和细节设计提供了便捷的建模方案。这种颇具前瞻性的建模技术,提供了其他专业 CAD 解决办法无可比拟的协同工作方式。在如今这样开放式、高度互联的数位化设计环境中,互操作性已经不再是锦上添花的功能,而是已经成为一种必需。的这种协同建模技术必将成为下一代产品设计的共同语言。 该软件版本中包括有特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。 二、平台特点要求 专业化: 满足机械专业的教学需求,能够服务于各校机械专业的课程教学。软件集成了机械设计、电气原理图设计等二三维一体化建模,并可用于机械、电气、仿真技术的相关专业课程设计教学实训,以及对专业核心能力和核心知识的科学研究。 模块化: 采用模块化结构,方便结合不同企业和院校			
--	----	--	--	--	--

	的需求和应用场景进行授权。 科研化：能够支撑老师进行相关专业项目科研的理论研究，教学科研探索。 三、平台功能要求 特征建 基于历史特征的特征建模存在的问题在于： 1. 由于特征都有父子关系，因此当前的设计方法都要求预先规划设计工作。先做什么，后做什么，必须预先规划好。 2. 由于特征需要重新生成，因此只要草图发生了修改，那么所有的特征都必须重新生成一遍。如果零件复杂，特征比较多的情况下，那么生成时间就会比较长，不能快速反应设计变更。 3. 异种 CAD 数据读入以后，所有的特征参数都丢失了，因此只能是死疙瘩一块，导致不能编辑修改异种 CAD 数据，造成信息孤岛，阻碍了模型信息的传递。 4. 无法重用异种 CAD 数据和经验。由于异种 CAD 数据没有任何参数和特征，因此无法使用参数驱动、特征拷贝的方式来重用已有经验数据。 5. 特征之间的链接关系是隐性的，导致设计变更也是隐性完成。如果预先不知道他们之间的链接关系，那么有时候会产生意想不到的灾难。因此也导致工程师宁可重新建模，也不敢修改别人的设计数据。 正是因为存在以上特征建模无法克服的问题，该软件推出协同建模技术，它一举突破了特征建模的设计瓶颈，大幅提高设计效率，给三维 CAD 注入新的活力。 协同建模 该软件提供在统一的集成设计环境中同时使用特征建模和协同建模两种方式。用户可以在任何需要的时候通过特征建模和协同建模的任意切换来加速模型的设计和编辑过程，特征建模可以方便的设计机械加工产生的铸件和细节。现有模型中的构建树元素可以选择性地转换为协同元素，这为构建器提供了更大的灵活性和使用系统的简单性。协同建模技术作为一个新的建模方法，用于新模型的创建、异种 CAD 数据的修改、数据重用等各个设计领域。而且只要学会操控下图的方向盘，就能直观地进行所见即所得地创建三维模型。 协同建模，顾名思义，就是在进行三维建模，拖动几何体的时候，协同解算三维驱动尺寸、三维几何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得三维设计模式。 协同建模的特点如下： 1. 融合了二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到			
--	---	--	--	--

		二维平面视图，自然方便。 2. 图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。它融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。换句话说，只要学会了控制方向盘，就能得心应手地用协同建模创建三维模型。 3. 将二维草图的尺寸和几何约束上升到三维空间，实现三维可驱动尺寸、三维几何约束的建模体系。三维可驱动尺寸即为 PMI，可以实现从 CAD 到 CAM 的完整尺寸链的传递。修改三维尺寸的同时，自动实时捕获几何约束关系，实时规则自动赋予，以保证所有的设计修改在可控的范围内完成。而且由于都是实时操作，无需等待，即可完成设计修改。 4. 可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实现了二维直接驱动三维的能力。 5. 无需打开零件，即可在装配环境下同时直接编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。 该软件的特征建模和协同建模，已经和谐地融合到一个零件里，共同存在。对于工程师而言，要创建一个三维模型，可以根据自身对建模技术掌握的程度，合理应用特征建模和协同建模。你可以 100%使用特征建模，也可以 100%使用协同建模，或者两者兼而有之。系统会根据模型的操作过程，自动匹配相对应的修改方法。如果当前选择的模型是用协同建模创建的，那么就用协同建模方法修改，如果当前选择的模型使用特征建模创建的，那么就自动用特征建模方法修改。而且特征建模的特征，可以一键转换到协同建模环境。 功能更加强大： 所见即所得的直观式参数化设计思想，加速产品设计速度。 能力更加扩展： 可以编辑修改所有 3D 模型数据（包括中间格式、STL 小面模型数据），实现数据重用，提高设计质量和效率。 曲面设计 该软件提供了二种建模方法：实体和曲面。 曲面设计作为 3D 建模中的一个重要方法，实体建模的重要补充，主要用于设计外形复杂的产品零件，也是考验 3D 软件功能强大的重要标志之一。 曲面，可以被看作为零厚度的实体，因此它就有它的特殊性。你无法通过编辑实体的边来改变实体外形，但你可以通过编辑曲面的边线，调整边线和控制点，就能轻松改变曲面外形。同时，曲面与实体，又是两个相互依赖的关系。曲面可转换为实体，实体也能提取为曲面。			
--	--	--	--	--	--

		该软件的曲面建模能力非常优秀，蓝点、蓝面的处理，让你可以得心应手地设计出许多复杂的外形结构。创建高品质的曲面，并且可以通过精确地参数控制从而获得理想的曲率，通过条纹等工具实时评估曲面效果。 钣金设计 该软件将自由参数化建模技术与钣金设计相融合，实现钣金和零件相互转换，可以将薄壁零件转换为协同钣金：将由均匀厚度组成的特征零件或协同零件变换为由平板和弯边组成的协同钣金模型。同时附加特征：展平、卷边、折弯、 封闭二折、三折，冲压除料、百叶窗、角撑板、加强筋、压花等。通过使用自由参数化建模技术，可以实现钣金展平和材料优化。 焊接件设计 焊接可以将复杂的产品工艺简单化，大大降低生产成品。作为工艺过程，从属于装配文件，以装配特征方式呈现。焊接件设计在 3D 环境下，先将零部件装配完成，然后再进行焊接操作，如同我们在实际工作中的设计工艺流程一样。在 3D 环境下增加的焊缝等标注，会自动带入到 2D 工程图环境。同时，在 3D 环境下增加的焊锡，它的重量也如实反应在装配里。 框架设计 空间定义框架路径（直线、曲线），多种框架截面类型可供选择，丰富的框架结构库，灵活的接口控制方法，可以将实体边直接转换为框架。 装配爆炸和动画 内嵌动画编辑器，采用三维动画技术模拟机械的外形、材质、零部件和内部构造，把机械的设计原理、工作过程、性能特征、使用方式等一系列真实的事物以动态视频的形式演示出来。 有限元分析 包含有限元分析应用，实现设计优化。包括用户需要限制的圆柱形支承的扭矩和负载，以及组装零件的方法，如螺栓连接和肋骨连接板。通过简化模型的工具可以更快地得到计算结果，改进的视觉工具可以从内部查看模型。模型可以通过协同建模和特征建模技术来纠正。该软件提供了早期设计模型和组装的控制，减少了产品进入市场的时间。 完整混合 2D/3D 优秀建模工具，平滑过渡 2D 保护企业资源 全面读取二维图纸（DWG /DXF 双向），将 2D 尺寸自动转变为 3D 可驱动尺寸，平滑过渡 3D（唯一实现）。该软件将二维 CAD 和三维建模相融合，三维模型导出二维工程图纸，二维 CAD 图纸智能关联三维模型，同时支持将 2D 草图轮廓和尺寸信息通过自由参数化建模技术快速生成			
--	--	---	--	--	--

		3D 模型，还支持电气原理图的绘制，实现二维和三维一体化设计。 随着从其他 3D 系统向该软件转型并利用协同技术优势的企业数量不断增加，将 2D 草图与现有的 3D 模型结合起来的可能性也随之增加。2D 草图中的技术尺寸现在可以自动传输到相应的 3D 模型中。由此产生的 3D 尺寸可以立即编辑，同时 3D 模型可以通过协同建模技术进行修改建模。 全面兼容现有主流 CAD 数据，高效快速迁移异种 CAD 数据 该软件全面兼容主流 CAD 软件数据，无论是原生设计文件还是通用格式文件都能直接导入，还可对导入模型的几何结构进行直接编辑和变更设计。软件不仅能与国际三维 CAD 技术接轨，软件体验也更符合国人的设计、出图习惯。 运动仿真 使用专为设计人员构建的强大模拟工具，让您的设计在投入运行之前即在设计过程的早期对零件、组件进行数字验证和优化，减少了对物理原型的需求，节省了时间和成本。 模拟功能包括：建模和评估、线性静态结构分析、模态分析、结构屈曲分析、稳态和热传递、运动和优化。 运动功能包括：（1）模拟机构运动，在生产或装配物理硬件之前了解设计的真正动态功能。 配置清单 <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格配置</th><th>单位</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>软件</td><td>支持协同建模； 支持工程出图； 支持电气原理图绘制； 支持运动仿真； 支持装配体爆炸图； 支持装配体动画等等，该软件具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，以满足教学、集训、考核、竞赛等多方面需求。</td><td>套</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>软件光盘</td><td>内置软件安装包</td><td>套</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>加密狗</td><td>国标</td><td>个</td><td>1</td></tr></table>	序号	名称	规格配置	单位	数量	1	软件	支持协同建模； 支持工程出图； 支持电气原理图绘制； 支持运动仿真； 支持装配体爆炸图； 支持装配体动画等等，该软件具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，以满足教学、集训、考核、竞赛等多方面需求。	套	1	2	软件光盘	内置软件安装包	套	1	3	加密狗	国标	个	1			
序号	名称	规格配置	单位	数量																					
1	软件	支持协同建模； 支持工程出图； 支持电气原理图绘制； 支持运动仿真； 支持装配体爆炸图； 支持装配体动画等等，该软件具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，以满足教学、集训、考核、竞赛等多方面需求。	套	1																					
2	软件光盘	内置软件安装包	套	1																					
3	加密狗	国标	个	1																					
11	竞赛考核工具包	<table><tr><th>名称</th><th>技术要求</th><th>单位</th><th>数量</th></tr><tr><td>工具车</td><td>≥770*470*896</td><td>台</td><td>1</td></tr><tr><td>工具包</td><td>六袋式</td><td>个</td><td>2</td></tr></table>	名称	技术要求	单位	数量	工具车	≥770*470*896	台	1	工具包	六袋式	个	2	6	套									
名称	技术要求	单位	数量																						
工具车	≥770*470*896	台	1																						
工具包	六袋式	个	2																						

		工具包	4 袋式	个	2			
		腰带	国标	个	2			
		锯弓	300mm	把	1			
		锯条	24 齿	条	2			
		卷尺	3M	个	1			
		硬线剥线钳	7 寸	把	2			
		软线剥线钳	6.5 寸	把	1			
		针型压线钳	7.5 寸	把	1			
		针型压线钳	7 寸	把	1			
		U 型压线钳	7.5 寸	把	1			
		美工刀	国标	把	1			
		锉刀	8 寸	把	1			
		钢直尺	300mm	把	1			
		钢直尺	500mm	把	1			
		钢丝钳	7 寸	把	1			
		水口钳	5 寸	把	1			
		尖嘴钳	6 寸	把	1			
		十字螺丝刀	6&6*38	把	2			
		十字螺丝刀	国标	把	2			
		一字螺丝刀	2.0*75mm	把	1			
		内六角	九件套	套	1			
		测电笔	数显式	支	1			
		T 型套筒板	14mm	把	1			
		棘轮扳手	14mm	把	1			
		万用表	MY60	台	1			
		三角尺	200mm	把	1			
		万能角度剪	定制	把	1			
		修枝剪	8 寸	把	2			
		套筒头	8mm*80mm	把	1			
		角度尺	150mm	把	1			
		透明零件盒	国标	个	1			
		零件收纳盒	国标	个	1			
		周转箱	国标	个	1			
		阶梯钻	4-20mm	个	1			
		螺丝刀头	100*PH2-5mm	个	1			
		螺丝刀头	Φ 5*60mm	个	1			
		螺丝刀头	PH2-100mm	个	1			
		金刚砂切割片	直径 20mm	个	1			
		水性笔	国标	支	1			
		铅笔	2B	支	1			
		橡皮	4B	块	1			
		计算器	国标	个	1			

		砂皮架	国标	个	1			
		砂纸	P150	张	5			
		弯管器	Φ20、Φ16	条	2			
		G 型夹	4 寸	个	1			
12	接地电阻测试仪	接地电阻： $\Omega-40\Omega\pm(2\%+20)$ $\Omega-400\Omega\pm(2\%+3)$ $\Omega-4000\Omega\pm(2\%+3)$ 交流接地电压：0-400V 频率：50Hz/60Hz 最大显示：4000 手动量程/自动关机 低电压显示/数据保持 数据储存/LCD 背光 全符号显示/双重绝缘保护 超量程显示/接触不良指示				2	套	
13	绝缘电阻测试仪	测量范围：0.01M Ω 至10G Ω 测试电压：50V/100V/250V/500V/1000V 短路测试电流：1mA，标称值 测试电压准确度： $\pm 20\%$ ，-0% 保存/调用功能 远程测试探头 带电电路检测功能 交直流电压：0.1V 至 600V 自动关闭功能。				2	套	
14	学生工作站	1. 主板: Intel 660 系列及以上芯片组; 2. 内存: $\geq 16\text{G}$ DDR4 3200MHz 内存, 提供双内存槽位; 3. 硬盘: $\geq 512\text{G}$ M.2 SSD; 4. 处理器: 不低于 Intel Core I5-12500 处理器 (3.0GHz 主频); 5. 显卡: 不低于 4G 独立显卡; 6. 声卡: 集成声卡, 支持 5.1 声道 (提供前 2 后 3 共 5 个音频接口, 其中前置包含 1 个 2 和 1 接口); 7. 网卡: 集成 10/100/1000M 以太网卡; 8. 显示器: ≥ 24 英寸液晶显示器; 9. 键盘、鼠标: 原厂防水键盘、抗菌鼠标; 10. 电源: 110/220V 180W 节能电源; 11. 扩展槽: 1 个 PCI-E*16、2 个 PCI-E*1 1 个 PCI 槽位; 12. 接口: 不少于 10 个 USB 接口 (至少 4 个 USB 3.2 Gen1 接口, 2 个 USB 3.2 Gen2 接口)、1 组 PS/2 接口、双视频输出接口 (至少 1 个非转接 VGA 接口); 13. 机箱: 机箱 $\leq 13.6\text{L}$, 顶置提手, 前置电源开关键, 方便使用。				6	台	
15	打印操作系统机	针数: ≥ 24 针 列宽: 106 列 打印厚度: 0.065-3.6mm 进纸方式: 前后进纸 连续打印: 支持连续打印 端口: 双向并行接口 USB				1	台	

