

竞争性谈判文件

(三门峡市政府集中采购)

项目编号：三财竞谈采购-2023-1

项目名称：三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业
实验室建设项目

采购人：三门峡应用工程学院（筹）

集中采购机构：三门峡市政府采购服务中心

日期：2023年12月

目 录

第一章 竞争性谈判公告	5
第二章 供应商须知	9
第三章 采购需求和技术要求	29
第四章 资格审查内容及评定成交标准	133
第五章 合同条款及格式	136
第六章 电子化响应文件格式	140

电子化响应特别提示

1. 响应文件制作

1.1 供应商登录三门峡市政府采购服务中心网：
(http://120.194.249.37/smxcgzx_web/views/announce/home.html)，点击选择“供应商登录”，在所参与项目左侧点击下载，成功提交供应商信息后，即可直接下载本项目谈判文件（谈判文件中包含响应文件递交所需一切内容）。

1.2 本项目为电子化交易项目，响应文件是供应商（以下简称“供应商”）经过电子签章后上传的电子版响应文件。供应商响应文件递交时，无须提交纸质文件资料。

1.3 响应文件格式所要求包含的全部资料应全部制作在响应文件内，严格按照本项目响应文件所有格式如实填写（不涉及的内容除外），不应存在漏项或缺项，否则将存在响应文件递交被否决的风险。

1.4 响应文件所附证明材料均为原件的扫描件，尺寸和清晰度应该能够在电脑上被阅读、识别和判断。若供应商未按要求提供证明材料或提供不清晰扫描件的，谈判小组有权认定其响应文件未对谈判文件有关要求进行了响应，涉及资格审查或符合性审查的将不予通过。

2. 响应文件的提交

2.1 供应商所上传的电子化响应文件，应是经过签章后的电子版响应文件。供应商投报多个包的，需要每个包单独制作电子化响应文件。

2.2 电子化响应文件应在响应文件递交截止时间前成功上传至三门峡市政府采购服务中心系统。至响应文件递交截止时间止，仍未上传成功的电子化响应文件将不予接收。

2.3 如电子化响应文件无法上传的，供应商应在响应文件递交截止时间前尽早的联系中心技术人员，以便有充分的时间进行处理。供应商应充分考虑到处理技术问题和上传数据等工作所需的时间问题，响应文件未在响应文件递交截止时间前成功上传的，其响应文件不予接收。

3. 谈判文件的澄清、修改

3.1 供应商对政府采购活动事项有疑问的，可要求澄清，按谈判公告中载明的地址以线上线下的形式通知到集中采购机构与采购人，采购人委托集中采购机构及时作出答复，但答复的内容不得涉及商业机密。

3.2 谈判文件的澄清以供应商须知前附表规定的形式发给所有供应商，但不指明澄

清问题的来源。澄清发出的时间距响应文件递交截止时间不足 5 日的，并且澄清内容可能影响响应文件编制的，将相应延长响应文件递交截止时间。

3.3 供应商向集中采购机构咨询的有关项目事项，一切以法律法规的规定和集中采购机构书面答复或发布的澄清公告为准，其他一切形式均为个人意见，不代表本单位的意见。

3.4 除非采购人认为确有必要答复，否则，采购人有权拒绝回复供应商在前附表规定的时间后的任何澄清要求。

3.5 供应商在响应文件递交截止时间前须自行查看项目进展、变更和澄清公告，因供应商未及时查看而造成的后果自负。

4. 谈判会议开启

4.1 本项目采用电子化、无纸化进行谈判，谈判当日，供应商无需到现场参加谈判会议，供应商应当在响应文件递交截止时间前，登陆不见面开标大厅选择“**三门峡市政府采购中心系统**”进行登陆（网址为 <http://120.194.249.36:10094/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login>），在线准时参加谈判活动并进行响应文件解密等。

4.2 电子化响应文件采用一次加密方式。谈判开启时，由供应商使用 CA 证书，在规定时间内对其电子化响应文件进行解密。每位供应商的解密时间为宣布解密开始时间起 30 分钟内，如在规定时间内未完成解密的，其响应文件不予接收、唱标。供应商不足 3 家的，不得谈判。

4.3 如出现供应商的电子响应文件无法解密等异常情况，供应商应及时致电集中采购机构进行说明。

4.4 待所有供应商响应文件解密完成后，由集中采购机构操作，对所有已解密响应文件进行唱标。

4.5 对不同文字文本电子化响应文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

4.6 供应商代表对谈判过程和谈判记录有疑义，以及认为谈判采购单位相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。谈判采购单位对供应商代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。供应商未参加谈判会议的，视同认可结果。

5. 谈判程序

5.1 谈判由采购人依法组建的谈判小组负责。谈判小组由采购人代表以及有关技术、经济等方面的专家组成。谈判小组成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式，

见供应商须知前附表。

5.2 谈判过程中,谈判小组成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续的,采购人有权更换。被更换的谈判小组成员作出的结论无效,由更换后的谈判小组成员重新进行谈判。

5.3 谈判小组负责审查电子响应文件是否符合谈判文件的要求,并进行审查、评估和比较。谈判小组认为必要时,可向供应商进行询问。

5.4 谈判完成后,谈判小组应当向采购人提交书面评审报告和结果确认函。谈判小组推荐成交候选人的人数见供应商须知前附表。

6. 电子化交易注意事项

6.1 供应商在生成电子化响应文件后,应对电子化响应文件进行签章,未进行签章的视为无效响应文件递交。

6.3 如电子化响应文件无法上传的,供应商应在响应文件递交截止时间前尽早的联系中心技术人员,以便有充分的时间进行处理。技术联系方式:

技术咨询服务: 0398-3117871

6.4 供应商应保证在谈判期间电话、电脑、网络能够正常工作,供应商因停电、电脑病毒、网络堵塞等原因,未在规定的解密时间内对响应文件进行解密的,其响应文件不予接收、评审。

6.5 如谈判小组对需要回复的供应商,在30分钟内未回复的,视为供应商放弃回复,谈判小组将自行对需要回复的内容进行认定。

6.7 谈判文件中要求供应商提交的响应文件递交单位资质、业绩、荣誉及单位人员等相关资料原件的,供应商需将原件扫描件制作到电子响应文件中。

6.8 本项目所需供应商响应文件递交资料须在响应文件递交截止时间上传至三门峡市政府采购服务中心响应文件递交系统,上传信息必须内容齐全,真实有效,原件扫描件清晰可辨。谈判现场不接受供应商所提交的任何原件。

6.9 供应商需仔细阅读操作手册,保证上传内容齐全,真实有效,原件扫描件清晰可辨。因供应商上传原因导致应得分项而未得分或资格审查不合格等情况的,由供应商自行承担 responsibility。

第一章 竞争性谈判公告

项目概况

三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设项目的潜在供应商应在三门峡市政府采购服务中心网：<http://gzjy.smx.gov.cn/>）获取招标文件，并于2023年12月19日09时20分（北京时间）前递交响应文件。

一、项目基本情况

1. 项目编号：三财竞谈采购-2023-1

2. 采购项目名称：三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设项目

3. 采购方式：竞争性谈判

4. 预算金额：6249109.00 元

5. 最高限价：6249109.00 元

序号	包号	包名称	包预算（元）	包最高限价（元）
1	SGZ[2023]627-Z C356-1	三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设 项目 A 包	2354200.00	2354200.00
2	SGZ[2023]627-Z C356-2	三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设 项目 B 包	1654309.00	1654309.00
3	SGZ[2023]627-Z C356-3	三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设 项目 C 包	2240600.00	2240600.00

5. 采购需求（包括但不限于标的的名称、数量、简要技术需求或服务要求等）：

5.1 采购内容：三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设项目；A包为电工电子与电机综合实验室，B包为全集成自动化实验室，C包为先进制造虚拟仿真实训中心，具体参数及要求详见谈判文件

5.2 供货期及安装期限：合同签订后 25 日历天

5.3 交货地点：采购人指定地点

5.4 质保期：三年

5.5 质量标准：符合国家或行业规定的合格标准，满足采购人提出的技术标准及要

求

6. 合同履行期限：同供货期及安装期限

7. 本项目是否接受联合体投标：否

8. 是否接受进口产品：否

9. 是否专门面向中小企业：否

二、供应商的资格要求：

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：本项目落实小微企业扶持等相关政府采购政策；

3. 本项目的特定资格要求：注册于中华人民共和国境内的供应商且符合以下要求：

3.1 供应商须提供企业没有被列入“信用中国”网站的“失信被执行人”、“重大税收违法失信主体”及“中国政府采购网站”的“政府采购严重违法失信行为记录名单”的供应商。【查询渠道：“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）】（提供网站的查询信息截图，查询时间为谈判公告发出时间之日起至响应文件递交截止时间止）；

3.2 按谈判文件要求提交响应文件递交承诺函；

3.3 供应商须出具本单位的反商业贿赂及无不正当竞争行为、无行贿犯罪记录的**承诺书**（承诺书落款时间为谈判公告发出时间之日起）；

3.4 与采购人就本次采购的项目委托的咨询机构、集中采购机构、以及上述机构的附属机构没有行政或经济关联；

3.5 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，全部或者部分股东（基金公司或者专业投资公司作为股东的除外）为同一法人、其他组织或者自然人的不同供应商，同一自然人在两个以上供应商任职的不同供应商，不得参加同一合同下的采购活动。

三、获取采购文件

1. 时间：2023年12月14日至2023年12月18日，每天上午00:00至12:00，下午12:00至23:59（北京时间，法定节假日除外）。

2. 地点：三门峡市政府采购服务中心网

（http://120.194.249.37/smxcgzx_web/views/announce/home.html）。

3. 方式：

(1) 供应商凭 CA 数字证书通过三门峡市政府采购服务中心网：

(http://120.194.249.37/smxcgzx_web/views/announce/home.html)，点击交易平台选择“供应商登录”，在所参与项目左侧点击下载，成功提交供应商信息后，即可下载本项目谈判文件。

注：本项目采用电子化、无纸化进行谈判，谈判当日供应商无需到现场参加谈判会议，供应商应当在响应文件递交截止时间前，登陆不见面开标大厅选择“**三门峡市政府采购中心系统**”进行登陆（网址为 <http://120.194.249.36:10094/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login>），在线准时参加开标活动并进行响应文件解密等。每位供应商的解密时间为宣布解密开始时间起 30 分钟内完成。因供应商原因未能解密、解密失败或解密超时的将被拒绝。

(2) 供应商通过《河南省政府采购网》、《三门峡市政府采购网》、《三门峡市公共资源交易中心网》和《三门峡市政府采购服务中心网》发布的谈判公告进行谈判文件的下载。

5. 售价：0 元。

四、响应文件递交

1. 截止时间：2023 年 12 月 19 日 09 时 20 分（北京时间）

2. 地点：网上递交。

五、响应文件开启

1. 时间：2023 年 12 月 19 日 09 时 20 分（北京时间）

2. 地点：三门峡市公共资源交易中心五楼开标区。

六、发布公告的媒介及谈判公告期限

本次公告同时在《河南省政府采购网》、《三门峡市政府采购网》、《三门峡市公共资源交易中心网》和《三门峡市政府采购服务中心网》发布，招标公告期限为三个工作日。

七、其他补充事宜

1. 供应商应仔细阅读操作手册，在本公告中要求的截止时间前完成响应等工作。
2. 谈判所发生一切费用由各供应商自行承担，并承担相应的风险和责任。
3. 供应商递交的资料和响应文件不论成交与否均不予退还。

4. 本项目实行资格后审，审查内容以响应文件递交截止时间前供应商自行上传到响应文件中的相应内容为准。响应文件上传信息必须内容齐全，真实有效，原件扫描件清晰可辨。否则，由此造成资格审查不合格等情况的，由供应商承担责任

5. 多标段项目供应商可投多个标段，但为了保证供货质量和交货及时性只能中一个标段。若供应商为多个标段的第一成交候选人，则按标段（A-B-C）顺序直接确定，其他标段自动顺延下一位成交候选人。

八、对本次谈判提出询问，请按以下方式联系。

1. 采购人信息

名称：三门峡应用工程学院（筹）

地址：三门峡市城乡一体化示范区华阳西路北、临高路东

联系人：杨老师

联系方式：18790705945

2. 采购代理机构信息（如有）

名称：三门峡市政府采购服务中心

地址：三门峡市崤山路西段 28 号（开发区电子城西侧）

联系人：黄女士

联系方式：0398-3117873

3. 项目联系方式

项目联系人：杨老师

联系方式：18790705945

第二章 供应商须知

供应商须知前附表

条款号	条款名称	编列内容
1	采购人	名称：三门峡应用工程学院（筹） 地址：三门峡市城乡一体化示范区华阳西路北、临高路东 联系人：杨老师 联系方式：18790705945
2	集中采购机构	名称：三门峡市政府采购服务中心 地址：三门峡市崤山路西段 28 号（开发区电子城西侧） 联系人：黄女士 电话：0398-3117873
3	项目名称	三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设项目
4	项目属性	货物
5	标的所属行业	本项目采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：制造业
6	供货期及安装期限	合同签订后 25 日历天
7	交货地点	采购人指定地点
8	资金来源及比例	财政资金
9	资金落实情况	已落实
10	采购内容	三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设项目；A 包为电工电子与电机综合实验室，B 包为全集成自动化实验室，C 包为先进制造虚拟仿真实训中心，具体参数及要求详见谈判文件

11	合同履行期限	同供货期及安装期限
12	履约验收	采购人根据国家有关规定、谈判文件、成交人的响应文件以及合同约定的内容和验收标准进行验收。验收情况作为支付货款的依据。如有异议，以相关质量技术监督检验检测机构的检验结果为准，如产生检验检测费用，则该费用由过失方承担。
13	质保期	三年
14	供应商资格要求	<p>14.1 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；</p> <p>14.2 落实政府采购政策需满足的资格要求：本项目落实小微企业扶持等相关政府采购政策；</p> <p>14.3 本项目的特定资格要求：注册于中华人民共和国境内的供应商且符合以下要求：</p> <p>14.3.1 供应商须提供企业没有被列入“信用中国”网站的“失信被执行人”、“重大税收违法失信主体”及“中国政府采购网站”的“政府采购严重违法失信行为记录名单”的供应商。【查询渠道：“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）】（提供网站的查询信息截图，查询时间为谈判公告发出时间之日起至响应文件递交截止时间止）；</p> <p>14.3.2 按谈判文件要求提交响应文件递交承诺函；</p> <p>14.3.3 供应商须出具本单位的反商业贿赂及无不正当竞争行为、无行贿犯罪记录的承诺书（承诺书落款时间为谈判公告发出时间之日起）；</p> <p>14.3.4 与采购人就本次采购的项目委托的咨询机构、集中采购机构、以及上述机构的附属机构没有行政或经济关联；</p> <p>14.3.5 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，全部或者部分股东（基金公司或者专业投资公司作为股东的除外）为同一法人、其他组织或者自然人的不同供应商，同一自然人在两个以上供应商任职的不同供应商，不得参加同一合同下的采购活动。</p>
15	是否接受联合体投标	不接受
16	供应商不得存在的其他情形	详见供应商须知正文

17	预备会	不召开
18	供应商提出问题的截止时间	递交响应文件的截止之日 3 日前
19	分包	不允许
20	其他可以被接受的技术支持资料	供应商认为有必要的其他资料
21	构成谈判文件的其他材料	谈判文件的修改、澄清、谈判文件的补充文件（如有）
22	供应商要求澄清谈判文件的截止时间	时间：递交响应文件的截止之日 3 日前
23	供应商确认收到谈判文件澄清和修改	所有潜在供应商应密切关注《河南省政府采购网》、《三门峡市政府采购网》、《三门峡市公共资源交易中心网》和《三门峡市政府采购服务中心网》网站，自行查收、下载变更资料。
24	谈判有效期	90 日历天（从响应文件递交截止之日算起）
25	资格审查资料的特殊要求	25.1 本项目为电子化交易，供应商需将谈判文件要求供应商提交的相关资格审查资料原件扫描上传至三门峡市公共资源交易中心政府采购中心业务平台，并将原件扫描件（或复印件）附到响应文件中； 25.2 供应商应保证政府采购中心业务平台上传的资料信息和响应文件中的资料信息的一致性，否则，不作为评审依据；
25	近年完成的类似项目的要求	近三年，指 2020 年 01 月 01 日 至今
27	近年发生的诉讼及仲裁情况的要求	近三年，指 2020 年 01 月 01 日 至今
28	是否允许递交备选响应方案	不允许
29	响应文件签字或盖章要求	29.1 本项目为电子化、无纸化交易项目，响应文件应经过电子签章和加密后生成的电子化响应文件，未对电子化文件进行签章的视为无效响应；

		29.2要求法定代表人或授权委托人签字或盖章的，供应商在进行电子化响应文件签章时，以签盖法定代表人签章为准。
30	谈判开启及响应截止时间	2023年12月19日09时20分
31	谈判开启地点	三门峡市公共资源交易中心五楼开标区
32	响应文件其他要求	本项目为电子化、无纸化交易项目，谈判开启时不再递交纸质响应文件。
33	谈判程序	见谈判文件谈判程序
34	谈判小组的组建	谈判小组构成：5人 其中采购人代表1人，专家4人 评审专家确定方式：经济、技术专家谈判前从河南省政府采购专家库终端随机抽取确定。
35	电子化交易注意事项	见谈判文件电子化响应特别提示
10. 需要补充的其他内容		
36	谈判控制价	36.1 本项目谈判控制价为： A包：小写：2354200元 大写：贰佰叁拾伍万肆仟贰佰元整 B包：小写：1654309元 大写：壹佰陆拾伍万肆仟叁佰零玖元整 C包：小写：2240600元 大写：贰佰贰拾肆万零陆佰元整 36.2 谈判控制价是采购人控制采购项目的最高限价，供应商的响应报价高于采购预算价的视为无效报价，其响应予以拒绝。

一. 总则

1.1 谈判项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本谈判项目已具备谈判条件，现对本项目进行竞争性谈判。

1.1.2 采购人：指本次谈判活动的采购单位。

1.1.3 集中采购机构：指组织本次谈判活动的执行机构，即“三门峡市政府采购服务中心”。

1.1.4 供应商：指符合本谈判文件规定并向集中采购机构提交响应文件的供应商。

1.1.5 响应文件：指供应商根据谈判文件提交的所有文件。

1.1.6 项目名称：见供应商须知前附表。

1.2 谈判项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见供应商须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见供应商须知前附表。

1.3 采购内容、供货期及安装期限、合同履行期限、交货地点、质量标准和质保期

1.3.1 采购内容：见供应商须知前附表。

1.3.2 供货期及安装期限：见供应商须知前附表。

1.3.3 合同履行期限：见供应商须知前附表。

1.3.4 交货地点：见供应商须知前附表。

1.3.5 质量标准：见供应商须知前附表。

1.3.6 质保期：见供应商须知前附表。

1.3.7 谈判有效期：见供应商须知前附表。

1.4 合格供应商

1.4.1 具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或者自然人。

1.4.2 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度。

1.4.3 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力。

1.4.4 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。

1.4.5 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录。

1.4.6 具有完善的售后服务体系，并能承担谈判项目的供货和相关服务的企业。

1.4.7 已通过正规渠道获得本项目的采购文件。

1.4.8 未被依法暂停或者取消响应资格。

1.4.9 未被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照。

1.4.10 法律、行政法规规定的其他条件。

1.4.11 供应商须知前附表规定的其他条件。

1.4.12 供应商不得存在下列情形之一：

1.4.12.1 与采购人存在利害关系且可能影响谈判公正性；

1.4.12.2 与本谈判项目的其他供应商为同一个单位负责人；

1.4.12.3 与本谈判项目的其他供应商存在控股、管理关系；

1.4.12.4 为本谈判项目提供过整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务；

1.4.12.5 为本谈判项目的集中采购机构；

1.4.12.6 供应商以他人名义响应、串通、以行贿手段牟取成交，或在响应中弄虚作假的；

1.4.12.7 法律法规规定的其他情形。

1.5 费用承担

供应商应当承担所有与准备和参加谈判所发生的所有费用，集中采购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。

1.6 保密

参与谈判活动的各方应对谈判文件和响应文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

谈判文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 分包

见供应商须知前附表

1.10 偏差

细微偏差是指响应文件在实质上响应谈判文件要求，但个别地方存在漏项或者提供了不完善的技术信息和数据等情况，并且补正这些遗漏或者不完整不会对其他供应商造成不公平的结果。如响应文件中大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准，但单价金额小数点有明显错误的除外。

1.11 通知

对与本项目有关的通知，集中采购机构将以在本次谈判公告刊登媒体上发布公告的形式告知所有供应商，在发出通知的同时，自动默认所有供应商已收到确认。

二. 谈判文件

2.1 谈判文件的组成

本谈判文件包括：

- 2.1.1 竞争性谈判公告；
- 2.1.2 供应商须知；
- 2.1.3 采购内容及要求；
- 2.1.4 资格审查内容及评定成交标准；
- 2.1.5 合同条款及格式；
- 2.1.6 响应文件格式；

根据本章第 2.2 款和第 2.3 款对谈判文件所作的澄清、修改，构成谈判文件的组成部分。

2.2 谈判文件的澄清

2.2.1 供应商对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人提出询问，采购人委托集中采购机构及时作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。

2.2.2 谈判文件的澄清以供应商须知前附表规定的形式发给所有供应商，但不指明澄清问题的来源。澄清发出的时间距响应文件递交截止时间不足 3 日的，并且澄清内容可能影响谈判文件编制的，将相应延长响应截止时间。

2.2.3 供应商向集中采购机构咨询的有关项目事项，一切以法律法规的规定和集中采购机构书面答复或发布的澄清公告为准，其他一切形式均为个人意见，不代表本单位的意见。

2.2.4 除非采购人认为确有必要答复，否则，采购人有权拒绝回复供应商在前附表规定的时间后的任何澄清要求。

2.2.5 供应商在响应文件递交截止时间前须自行查看项目进展、变更和澄清公告，因供应商未及时查看而造成的后果自负。

2.3 谈判文件的修改

2.3.1 采购人以供应商须知前附表规定的形式修改谈判文件，并以公告形式通知所有的供应商。修改谈判文件的时间距规定的递交响应文件截止时间不足 3 日的，并且修改内容可能影响响应文件编制的，将相应延长递交响应文件截止时间。

2.3.2 所有潜在供应商有义务密切关注三门峡市政府采购中心网站，自行查收、下载修改或变更相关资料。

三.电子化响应文件

3.1 要求

3.1.1 供应商应仔细阅读谈判文件的所有内容,按谈判文件要求编制电子响应文件,以使其对谈判文件作出实质性响应。否则,其电子响应文件可能被拒绝,供应商须自行承担由此引起的风险和责任。

3.1.2 供应商应根据谈判文件的规定和电子响应文件格式编制电子响应文件,保证其真实有效,并承担相应的法律责任。

3.1.3 供应商应对电子响应文件所提供的全部资料的真实性承担法律责任,并无条件接受采购人、集中采购机构对其中任何资料进行核实(核对原件)的要求。采购人、集中采购机构核对发现有不一致或供应商无正当理由不按时提供原件的,按有关规定执行。

3.1.4 语言及计量单位执行本项目谈判文件总则 1.7 语言文字及 1.8 计量单位。

3.2 响应文件的组成

3.2.1 响应文件应包括下列内容:

3.2.1.1 响应函及响应函附录

3.2.1.2 技术参数一览表

3.2.1.3 法定代表人身份证明书

3.2.1.4 授权委托书

3.2.1.5 响应文件递交承诺函

3.2.1.6 资格审查资料

3.2.1.7 服务方案

3.2.1.8 售后服务承诺

3.2.1.9 其他资料

供应商在评审过程中作出的符合法律法规和谈判文件规定的澄清确认,构成响应文件的组成部分。

3.2.2 不允许联合体。

3.3 谈判报价

3.3.1 谈判报价是为完成谈判文件规定的一切工作所需的全部费用的最终优惠价格。是指采购人指定地点交货的,包括基于交货或提供服务前发生的各种税费、运费

及保险费、运杂费、安装费、检验费以及伴随的消耗材料、备品备件和其它服务费总报价。供应商还应按照谈判文件提供的报价明细表格式填写提供各项货物及服务的单价、小计和合计总价。

3.3.2 谈判报价应完全包括谈判文件规定的全部货物及其伴随的服务范围,不得任意分割或合并所规定的货物及其伴随的服务分项。

3.3.3 除《采购内容及要求》中说明并允许外,谈判总价分为初次报价和最终报价,任何其他形式的报价,采购人均将予以拒绝。

3.3.4 供应商不得以任何理由在最终标价后对谈判报价予以修改,报价在谈判有效期内是固定的,不因任何原因而改变。任何包含价格调整要求和条件的响应,将被视为非实质性响应而予以拒绝。

3.3.5 报价一览表、报价明细表等各表中的报价,若无特殊说明应采用人民币填报。

3.4 电子化响应文件格式

3.4.1 响应文件应按第六章“电子化响应文件格式”进行编写,如有必要,可以增加附页,作为响应文件的组成部分。因不按要求编制而引起无法查询相关信息时,其后果由供应商自行承担。

3.4.2 供应商根据谈判文件的规定和采购项目的实际情况,拟在成交后将成交项目的非主体、非关键性工作分包的,应当在电子响应文件中载明分包承担主体,分包承担主体应当具备相应资质条件且不得再次分包。

3.4.3 如投多个包的,要求按包分别独立制作电子响应文件。

3.4.4 响应文件应当对谈判文件有关合同履行期限、谈判有效期、采购项目需求及技术要求、谈判范围等实质性内容作出响应。响应文件在满足谈判文件实质性要求的基础上,可以提出比谈判文件要求更有利于采购人的承诺。

3.4.5 签字或盖章的具体要求见供应商须知前附表规定。

3.5 资格性审查文件

供应商必须按照第四章供应商资格证明文件的要求提交证明其有资格进行响应和有能力履行合同的文件,提供不全或不符合要求的为无效响应。由谈判小组对各供应商资格进行审查。合格供应商不足3家的,不得评审。

3.6 谈判有效期

90 日历天(从递交响应文件截止之日算起)

3.7 谈判保证金

根据《河南省财政厅关于优化政府采购营商环境有关问题的通知》(豫财购【2019】4号)第6条的规定,不收取谈判保证金。

3.8 电子响应文件的分数和签署

3.8.1 供应商应按“供应商须知前附表”要求提供电子化响应文件1份,电子“报价一览表”1份。以上所有内容均为电子响应文件的组成部分。

3.8.2 电子响应文件及“报价一览表”应保证能正常读取,否则造成的一切后果由供应商自行承担。

3.8.3 电子响应文件的书写应清楚工整,任何行间插字、涂改或增删,必须按谈判文件要求签字或盖个人印鉴。字迹潦草、表达不清或可能导致非唯一理解的电子响应文件可能视为无效响应。

四. 电子化响应文件的递交

4.1 供应商应当按照谈判文件和三门峡市政府采购服务中心系统的要求上传响应文件,具体要求见电子化响应特别提示。

4.2 响应文件的递交

4.2.1 供应商应在供应商须知前附表规定的响应文件递交截止时间前递交响应文件。

4.2.2 供应商通过下载谈判文件的三门峡市政府采购服务中心系统递交电子响应文件。

4.2.3 除供应商须知前附表另有规定外,供应商所递交的响应文件不予退还。

4.2.4 逾期送达的响应文件,三门峡市政府采购服务中心系统将予以拒收。

4.3 响应文件的修改与撤回

4.3.1 在供应商须知前附表规定的响应文件递交截止时间前,供应商可以修改或撤回已递交的响应文件。

4.3.2 修改的内容为响应文件的组成部分。

五. 谈判

5.1 谈判时间和地点

采购人在供应商须知前附表规定的响应文件递交截止时间(谈判开启时间)和供应商须知前附表规定的地点进行谈判,通过三门峡市政府采购服务中心系统不见面开

标大厅登录。供应商不足 3 家的，不得谈判。

5.2 谈判程序

5.2.1 本项目采用电子化、无纸化进行谈判，谈判当日，供应商无需到谈判现场参加谈判会议，供应商应当在递交响应文件截止时间前，登陆不见面开标大厅选择“三门峡市政府采购中心系统”进行登陆（网址为 <http://120.194.249.36:10094/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login>），在线准时参加谈判活动并进行响应文件解密等。

5.2.2 电子化响应文件采用一次加密方式。谈判开启时，由供应商使用 CA 证书，在规定时间内对其电子化响应文件进行解密。每位供应商的解密时间为宣布解密开始时间起 30 分钟内，如在规定时间内未完成解密的，其响应文件不予接收。供应商不足 3 家的，不得谈判。

5.2.3 电子化响应文件解密异常的处理

如出现供应商的电子响应文件无法解密等异常情况，供应商应及时致电集中采购机构说明。响应文件异常，按以下步骤进行处理：

5.2.3.1 首先由技术人员进行问题排查；

5.2.3.2 经技术人员排查后，是供应商文件自身问题导致响应文件无法解密的，该响应文件将不予接收、解密和唱标。谈判会议继续进行。

5.2.4 待所有供应商响应文件解密完成后，由集中采购机构操作，对所有已解密响应文件进行唱标。

5.2.5 对不同文字文本电子响应文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

5.2.6 供应商代表对谈判过程和谈判记录有疑义，以及认为采购单位相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购单位对供应商代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。供应商未参加谈判会议的，视同认可结果。

供应商应保证在谈判会议期间电话、电脑、网络能够正常工作，供应商因停电、电脑病毒、网络堵塞等原因，未在规定的解密时间内对响应文件进行解密的，其响应文件不予接收、唱标。

5.3 资格性审查

5.3.1 采用资格后审。采购项目谈判开启结束后，谈判小组依法按谈判文件要求对供应商的资格进行审查。合格供应商不足 3 家的，结束谈判。

5.3.2 电子化响应文件属于下列情况的，在符合性审查时按照无效响应处理：

- 5.3.2.1 电子化响应文件未按谈判文件要求签署、盖章的；
- 5.2.3.2 响应内容不符合相关强制性规定的；
- 5.2.3.3 报价超过谈判文件中规定的预算金额或者最高限价的；
- 5.2.3.4 电子响应文件含有采购人不能接受的附加条件的；
- 5.2.3.5 法律、法规和谈判文件规定的其他无效情形。

六. 谈判程序

6.1 谈判小组

6.1.1 评审由采购人依法组建的谈判小组负责。谈判小组由采购人代表以及有关技术、经济等方面的专家组成。谈判小组成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式，见供应商须知前附表。

6.1.2 谈判小组成员有下列情形之一的，应当回避：

- 6.1.2.1 供应商或供应商主要负责人的近亲属；
- 6.1.2.2 项目主管部门或者行政监督部门的人员；
- 6.1.2.3 与供应商有经济利益关系，可能影响对谈判公正评审的；
- 6.1.2.4 曾因在谈判、评审以及其他与谈判有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的；
- 6.1.2.5 与供应商有其他利害关系。

6.1.3 谈判小组由采购人依法组建，负责谈判。根据《政府采购非招标采购方式管理办法》的规定，谈判小组应当履行以下义务：

- 6.1.3.1 根据谈判文件的规定独立进行评审，对个人的评审意见承担法律责任；
- 6.1.3.2 配合采购人、集中采购机构答复响应供应商提出的质疑；
- 6.1.3.3 配合财政部门的投诉处理和监督检查工作。
- 6.1.3.4 谈判过程中，谈判小组成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评审的，采购人有权更换。被更换的谈判小组成员作出的评审结论无效，由更换后的谈判小组成员重新进行评审。

6.2 谈判响应文件的审查

6.2.1 谈判开始后，谈判小组审查谈判响应文件是否完整，是否有计算错误，文件是否已恰当地签署。不按谈判文件规定要求的响应为无效响应。

6.2.2 在对响应文件进行详细评估之前，谈判小组将按照第四章规定对供应商提供的证明文件进行资格审查。如果确定供应商不符合谈判文件对供应商资格的要求，

其谈判将被拒绝。

6.2.3 谈判小组将确定每一供应商是否对谈判文件的要求做出了实质性的响应。实质性响应是指供应商符合谈判文件的所有条款、条件和规定且没有重大偏离和保留。重大偏离和保留是指影响到谈判文件规定的范围、质量和性能，或限制了采购人的权利和供应商的义务的规定，而纠正这些偏离将影响到其它提交实质性响应的谈判供应商的公平竞争地位。

6.2.4 谈判小组判断谈判文件的响应性仅基于响应文件本身内容而不靠外部证据。

6.2.5 谈判小组将拒绝被确定为非实质性响应的供应商，供应商不能通过修正或撤消不符之处而使其成为实质性响应的供应商。

6.2.6 谈判小组允许修改谈判响应中不构成重大偏离的、微小的、非正规、不一致或不规则的地方。

6.3 谈判原则

谈判应当遵循公开透明原则、公平竞争原则、公正原则和诚实信用原则。

6.4 谈判

6.4.1 谈判小组按照第四章“资格审查内容及评定成交标准”规定的方法、评审因素、标准和程序对响应文件进行评审。第四章“资格审查内容及评定成交标准”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评审依据。

6.4.2 如果响应文件实质上不响应竞争性谈判文件的要求，将予以拒绝，并且不允许供应商通过修改或撤销其不符合要求的内容，使之成为具有响应性的响应文件。

6.4.3 谈判小组将按照本须知规定，仅对在实质上响应竞争性谈判文件要求的响应文件进行评估和比较。谈判小组将分别与响应文件均能满足谈判文件实质性要求的供应商进行谈判，开标结束后请供应商在政府采购中心业务平台中等待最终报价（响应函上为初次报价）；响应文件满足谈判文件全部实质性要求的且报价最低的谈判供应商为中标人。

6.4.4 在谈判过程中，谈判小组发现供应商的报价明显低于其他供应商的报价，并有可能低于其企业成本的，则谈判小组可以书面形式要求该供应商作出书面说明并提供相关证明材料。供应商不能在规定时间内合理说明或不能提供相关证明材料的，谈判小组对其响应文件不再进行评审。

6.4.5 本次谈判为多轮报价。

6.4.6 参与谈判的供应商最终报价为一次性录入，原则上最终报价不得高于上一次

报价。

6.4.7 评审完成后，谈判小组应当向采购人提交书面评审报告。

6.5 谈判过程的保密

6.5.1 响应文件的审查、澄清、评价和比较的有关资料以及成交候选人的推荐情况，与评审有关的其他任何情况均应严格保密。

6.5.2 在响应文件的评审和比较、成交候选人推荐以及授予合同的过程中，响应供应商向采购人和谈判小组施加影响的任何行为，都将会导致其参与谈判被拒绝。

6.5.3 采购人不对未成交人就评审过程以及未能成交原因作出任何解释。未成交人不得向谈判小组成员和其他有关人员索问评审过程的情况和资料。

6.6 谈判采购中，出现下列情形之一的，不得进行谈判：

6.6.1 符合专业条件的供应商或者对谈判文件作实质响应的供应商不足三家的；

6.6.2 出现影响采购公正的违法、违规行为的；

6.6.3 供应商的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；

6.6.4 因重大变故，采购任务取消的。

6.6.5 谈判会议取消后，集中采购机构应在《河南省政府采购网》、《三门峡市政府采购网》、《三门峡市公共资源交易中心网》和《三门峡市政府采购服务中心网》上发布公告，并公告取消的详细理由。

6.7 供应商串通行为

6.7.1 有下列情形之一的，视为供应商串通响应，其响应无效：

6.7.2 不同供应商的电子响应文件由同一单位或者个人编制；

6.7.3 不同供应商委托同一单位或者个人办理谈判事宜；

6.7.4 不同供应商的电子响应文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

6.7.5 不同供应商的电子响应文件异常一致或者谈判报价呈规律性差异；

6.7.6 不同供应商的电子响应文件相互混装；

6.7.7 不同供应商的谈判保证金从同一单位或者个人的账户转出。

6.7.8 根据《政府采购非招标采购方式管理办法》（财政部令第74号）第37条规定，如评审现场经财政部门批准本项目转为其他采购方式的，按相应采购方式程序执行。

七. 响应文件

7.1 响应文件的澄清

7.1.1 在谈判过程中，谈判小组可以书面形式要求供应商对响应文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或补正。澄清、说明或补正应以书面方式进行。谈判小组不接受供应商主动提出的澄清、说明或补正。

7.1.2 澄清、说明或补正不得超出响应文件的范围且不得改变响应文件的实质性内容，并构成响应文件的组成部分。

7.1.3 谈判小组对供应商提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求供应商进一步澄清、说明或补正，直至满足谈判小组的要求。

7.1.4 凡属于谈判小组在谈判发现的计算错误并进行核实的修改不在此列。

7.2 响应文件的初步评审

7.2.1 根据初步评审要求经审查有效的响应文件，才能提交谈判小组进行评审。

7.2.2 谈判小组首先评定每份响应文件是否实质上响应了竞争性谈判文件的要求。所谓实质上响应，是指响应文件与竞争性谈判文件的所有实质性条款、条件和要求相符，无显著差异或保留，或者对合同中约定的采购人的权利和响应供应商的义务方面造成重大的限制，纠正这些差异或保留，将会对其他实质上响应竞争性谈判文件要求的响应供应商的竞争地位产生不公正的影响。

7.2.3 如果响应文件实质上不响应竞争性谈判文件的要求，采购人将予以拒绝，并且不允许响应供应商通过修改或撤销其不符合要求的差异或保留，使之成为具有响应性的谈判。

7.3 响应文件计算错误的修正

7.3.1 谈判小组将对确定为实质上响应竞争性谈判文件要求的响应文件进行校核，看其是否有计算或表达上的错误，修正错误的原则如下：

7.3.1.1 如果数字表示的金额和用文字表示的金额不一致时，应以文字表示的金额为准；

7.3.1.2 当单价与数量的乘积与合价不一致时，以单价为准，除非谈判小组认为单价有明显的小数点错误，此时应以标出的合价为准，并修改单价；

7.3.1.3 按上述修正错误的原则及方法调整或修正响应文件的谈判报价，响应供应

商同意后，调整后的谈判报价对响应供应商起约束作用。如果响应供应商不接受修正后的报价，则谈判小组对其不再进行评审。

7.3.1.4 如果分项报价中存在缺漏项，则视为缺漏项价格已包含在其他分项报价之中。

7.4 响应文件的评审、比较和否决

7.4.1 在谈判过程中，谈判小组发现供应商的最终报价明显低于其他响应供应商的最终报价，并有可能低于其企业成本的，则谈判小组可以书面形式要求该响应供应商作出书面说明并提供相关证明材料。供应商不能合理说明或不能提供相关证明材料的，谈判小组对其响应文件不再进行评审。

7.4.2 在首轮谈判的基础上，谈判小组讨论、分析、综合各种因素后，决定是否与各方再次进行谈判。

八. 成交

8.1 采购人或集中采购机构应当在评审结束后 2 个工作日内将评审报告送采购人确认。

8.2 采购人可以事先授权谈判小组直接确定成交供应商。

8.3 评审结束之日起 5 个工作日内完成评审报告报送、成交供应商的确定、成交公告公布及成交通知书发出等工作。采购人逾期未确定成交供应商且不提出异议的，视为确定评审报告提出的最后报价最低的供应商为成交供应商。

8.4 成交人为残疾人福利性单位的，集中采购机构将随成交结果同时公告其《残疾人福利性单位声明函》，接受社会监督。

8.5 成交通知书

8.5.1 成交通知书为签订政府采购合同的依据，是合同的有效组成部分。

8.5.2 在公告成交结果的同时，采购人或者集中采购机构应当向成交人发出成交通知书，成交通知书将作为进行合同谈判和签订合同的依据。

8.5.3 成交通知书发出后，采购人不得违法改变成交结果，成交人无正当理由不得放弃成交。

8.5.4 供应商可以在集采平台自行下载电子化成交通知书，采购人或集中采购机构不再提供纸质版成交通知书。

九. 签订合同

9.1 采购人与成交供应商应当在成交通知书发出之日起三十日内,按照采购文件确定的事项签订政府采购合同。政府采购项目的采购合同自签订之日起七个工作日内,采购人应当将合同副本报同级政府采购监督管理部门和有关部门备案。由于成交人的原因拒绝与采购人签订采购合同的,将视为放弃成交,取消其成交资格并将按相关规定追究其法律责任。采购人可以按照评审报告推荐的成交候选人名单排序,确定下一候选人为成交人。

9.2 采购人不得向成交人提出任何不合理的要求,作为签订合同的条件,不得与成交人私下订立背离合同实质性内容的任何协议,所签订的合同不得对谈判文件和成交人电子响应文件作实质性修改。

9.3 在签订合同前,成交人应按供应商须知前附表规定的形式、金额和谈判文件第五章“合同条款及格式”规定的或者事先经过采购人书面认可的履约保证金格式向采购人提交履约保证金。

9.4 发出成交通知书后,采购人无正当理由拒签合同,或者在签订合同时向成交人提出附加条件的。

9.5 政府采购政策

9.5.1 未明确允许进口产品参加响应的,拒绝进口产品参加。

9.5.2 本项目非专门面向中小企业、监狱企业及残疾人福利性单位采购项目。根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》(财库〔2020〕46号)《财政部关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知》(财库〔2022〕19号)《三门峡市财政局关于进一步加大政府采购支持中小企业发展有关事项的通知》(三财购〔2022〕9号)的规定,对小型、微型企业、监狱企业及残疾人福利性单位产品的价格给予6%~20%的扣除,用扣除后的价格参与评审,本项目的扣除比例为:小型企业扣除20%,微型企业扣除20%,监狱企业扣除20%,残疾人福利性单位扣除20%。监狱企业和残疾人福利性单位属于小型、微型企业的,不重复享受政策。

参加政府采购活动的中小企业应当提供《中小企业声明函》;监狱企业应当提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件;残疾人福利性单位应当提供《残疾人福利性单位声明函》。

9.5.3 依据《国务院办公厅关于建立政府强制采购节能产品制度的通知》国办发

(2007) 51 号、财政部、国家环保总局关于印发《环境标志产品政府采购实施的意见》的通知(财库〔2006〕90号)、《财政部国家发展改革委员会关于调整公布第二十四期节能产品政府采购清单的通知》要求,其中台式计算机,便携式计算机,平板式微型计算机,激光打印机,针式打印机,显示设备,制冷压缩机,空调机组,专用制冷、空调设备,镇流器,空调机,电热水器,普通照明用双端荧光灯,电视设备,视频设备,便器,水嘴等品目为政府强制采购的节能产品。各潜在供应商在本次谈判活动中,谈判货物中如有涉及到上述产品时,则所投涉及到上述货物的产品必须选择第二十四期节能清单中的节能产品货物参与谈判,并提供节能产品政府采购清单扫描件;本次采购的产品有涉及到节能产品及环境标志产品范围的,供应商优先提供“节能产品政府采购清单”和“环境标志产品政府采购清单”中的产品参加谈判,并提供采购清单扫描件。节能清单中无对应细化分类且节能清单中的产品确实无法满足工作需要的,允许在节能清单之外采购。“节能产品政府采购清单”和“环境标志产品政府采购清单”均以最新规定为准。

9.5.4 根据《财政部 工业和信息化部 国家质检总局 国家认监委关于信息安全产品实施政府采购的通知》(财库〔2010〕48号)文件要求,各潜在供应商在本次谈判活动的货物中,如有涉及到安全操作系统产品、安全隔离与信息交换产品、安全路由器产品、安全审计产品、安全数据库系统产品、反垃圾邮件产品、防火墙产品、入侵检测系统产品、数据备份与恢复产品、网络安全隔离卡与线路选择器产品、网络脆弱性扫描产品、网站恢复产品、智能卡 cos 产品时,则所投涉及到上述货物的产品必须提供由中国信息安全认证中心颁发的有效认证证书。

9.5.5 所投产品已列入国家强制性产品认证或生产许可的产品,必须提供通过认证或生产许可的有关证明材料。

十、询问和质疑

10.1 询问

10.1.1 供应商对政府采购活动事项和采购文件、采购结果有疑问的,可按第一部分竞争性谈判公告中载明的联系方式、地址以线上线下提交的方式向集中采购机构、采购人提出询问,集中采购机构、采购人将依据《中华人民共和国政府采购法实施条例》第五十二条的规定时限作出处理和答复。

10.1.2 询问的内容不属于采购人委托集中采购机构事项的,集中采购机构将依法告知供应商向采购人提出询问。

10.2 质疑

10.2.1 供应商认为谈判文件、评审过程和成交结果使自己的权益受到损害的，可以根据《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第 94 号）第十条的规定，以线上线下提交的方式提出质疑。对采购文件提出质疑的，应当在获取采购文件或者采购文件公告期限届满之日起 7 个工作日内提出。

10.2.2 供应商提出的质疑必须符合《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第 94 号）第十二条的规定，应当提交质疑函和必要的证明材料及法人授权委托书（原件）、营业执照（复印件）、法定代表人和委托代理人身份证复印件，否则不予受理。质疑函应当包括下列内容（质疑函范本请登录中国政府采购网自行下载）：

10.2.2.1 供应商的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；

10.2.2.2 质疑项目的名称、编号；

10.2.2.3 具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；

10.2.2.4 事实依据；

10.2.2.5 必要的法律依据；

10.2.2.6 提出质疑的日期。

供应商为自然人的，应当由本人签字；供应商为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

10.2.3 供应商对采购需求的质疑，委托代理机构可协助采购人负责答复。

10.2.4 根据《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第 94 号）第十条，供应商对采购文件、采购过程、成交或者成交结果的质疑必须在有效的质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑，不接受二次质疑。

10.2.5 质疑的内容不属于采购人委托集中采购机构事项的，集中采购机构将依法告知供应商向采购人提出质疑。

10.2.6 有下列情形之一的，属于无效质疑，三门峡市政府采购中心可不予受理：

10.2.6.1 未在有效期限内提出质疑的；

10.2.6.2 质疑未以线上线下双提交的形式提出，或质疑书内容不符合本须知要求的；

10.2.6.3 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；

10.2.6.4 对谈判文件条款或技术参数有异议，而未在谈判前通过澄清或修改程序

提出的；

10.2.6.5 未在有效的质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑，进行二次或多次质疑的；

10.2.6.6 质疑事项已经进入投诉或者诉讼程序的；

10.2.6.7 其它不符合受理条件的情形。

十一、其他规定

11.1 对采购人的纪律要求

采购人不得泄露谈判活动中应当保密的情况和资料，不得与供应商串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

11.2 对供应商的纪律要求

供应商不得相互串通或者与采购人串通，不得向采购人或者谈判小组成员行贿谋取成交，不得以他人名义参与谈判或者以其他方式弄虚作假骗取成交；供应商不得以任何方式干扰、影响评审工作。

11.3 对谈判小组成员的纪律要求

谈判小组成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对响应文件的评审和比较、成交候选人的推荐情况以及评审有关的其他情况。在评审活动中，谈判小组成员应当客观、公正地履行职责，遵守职业道德，不得擅离职守，影响评审程序正常进行，不得使用第四章“资格审查内容及评定成交标准”没有规定的评审因素和标准进行评审。

11.4 对与评审活动有关的工作人员的纪律要求

与评审活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对响应文件的评审和比较、成交候选人的推荐情况以及评审有关的其他情况。在评审活动中，与评审活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评审程序正常进行。

11.5 需要补充的其他内容

11.5.1 需要补充的其他内容：见供应商须知前附表。未尽事宜按国家有关规定执行。本谈判文件最终解释权归采购人。

11.5.2 供应商向集中采购机构咨询的有关项目事项，一切以法律法规的规定和集中采购机构书面答复或发布的澄清公告为准，其他一切形式均为个人意见，不代表本单位的意见。

第三章 采购需求和技术要求

A 包

序号	资产名称	参数	计量单位	数量
1	教学一体机及控制台	<p>1、教学一体机指标：整机屏幕采用 75 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，具备防眩光效果、屏幕图像分辨率达 3840*2160；整机电视开关、电脑开关和节能待机键三合一，确保用户操作便捷；采用红外触控技术，支持在 Windows 系统中进行 20 点或以上触控。支持在 Android 系统中进行 10 点或以上触控；整机具有减滤蓝光功能，可通过前置物理功能按键，一键启用护眼模式。设备支持通过前置物理按键，一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与老师人声同时录制。整机内置非独立外扩展的摄像头，支持二维码扫码识别，可拍摄不低于 500 万像素的照片；整机内置非独立外扩展的麦克风，可用于一键录屏对音频进行采集；整机内置无线网络模块，无任何外接、转接天线及网卡可实现正常网络连接；同一物理按键完成 Android 系统和 Windows 系统的节能熄屏操作，通过轻按按键实现节能熄屏/唤醒，长按按键实现关机；整机内置专业硬件自检维护工具，支持对触摸框、PC 模块、光感系统等模块进行检测，针对不同模块给出问题原因提示，可对嵌入式系统运行内存、垃圾文件进行清理。支持直接扫描系统提供的二维码进行在线客服问题报修；整机具备不少于 2 路前置双系统 USB3.0 接口，双系统 USB3.0 接口，双系统 USB3.0 接口支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备，即插即用无需区分接口对应系统；支持锁定屏幕触摸和整机前置按键，可通过遥控器、软件菜单（调试菜单）实现该功能，也可通过前置的实体按键以组合按键的形式进行锁定/解锁；具备智能手势识别功能，系统在任意信号源通道下可智能识别上、下、左、右方向的手势滑动并调用响应功能；主板采用 H310 芯片组，搭载 \geq I5 CPU，内存：4GB DDR4 笔记本内存或以上配置，硬盘：256GB 或以上 SSD 固态硬盘；采用抽拉内置式模块化电脑，抽拉内置式，PC 模块可插入整机，可实现无单独接线的插拔；模块化电脑采用按压式卡扣方式，无需工具即可快速拆卸电脑模块；模块化电脑具有独立非外扩展的电脑 USB 接口；电脑上至少具备 3 个 USB3.0。</p> <p>2、白板教学软件：为教师提供可扩展，易于学校管理，安全可靠的云存储空间，根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级至不小于 200G 的个人云空间；须为使用方全体教师配备个人账号，形成一体化的信息化教学账号体系；根据教师账号信息将教师云空间匹配至对应学校、学科校本资源库。支持通过数字账号、微信二维码、硬件密钥方式登录教师个人账号；互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件；互动教学课件支持开放式云分享：分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享，分享链接可设置访问有效期；互动教学课件支持分享至学校校本资源库，学段学科根据教师个人信息自动匹配，分享后课件全校教师可见，并可直接下载使用。校本资源库支持按学科、学段进行快速查找，同时支持关键词精准检索；接收方通过 web 链接或二维码的课件分享入口可预览互动课件内容并可触控课件互动元素，并能将互动课件转存至个人云空间，登陆云空间即可接收并打开互动课件；各授课平台对接教学数据管理平台，可将教学平台的教案关联至教师课件，支持课件同时关联多份教案，</p>	套	1

		关联后教师可在备课界面调用查看教案，便于教研工作开展；采用备授课一体化框架设计，教师可根据教学场景自由切换类PPT界面的备课模式与触控交互教学模式，适用于教室、办公室等不同教学环境，便于教师教学使用。互动课件与多媒体素材的云空间相互独立，互不干扰；教师可新建课件组或素材文件夹对教学资源进行个性化的分类与标记，便于管理；多媒体素材库内的素材可随时插入互动课件，互动课件内的多媒体素材可在课件内直接上传至多媒体素材存储空间，便于教师调用、采集教学素材。		
2	多媒体系统	<p>投影机：</p> <p>一、基本参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、3LCD 显示技术，液晶板尺寸≥ 0.63 英寸； 2、标准亮度≥ 5000 流明（ISO21118 标准）； 3、对比度$\geq 10000:1$； 4、标准分辨率 1024*768（XGA）； 5、灯泡功率$\geq 270W$；整机功率$\leq 400W$，最低待机功耗$\leq 0.5W$； 6、灯泡寿命≥ 6000 小时，节能模式下灯泡寿命≥ 8000 小时； 7、镜头居中设计，手动 1.8 倍变焦，可 360° 位移（垂直$\pm 50\%$，水平$\pm 30\%$）； 8、照度均匀性$\geq 90\%$； 9、内置扬声器$\geq 10W$； 10、机器重量$\geq 8KG$； 12、HDMI*2，电脑输入*1，电脑输入/输出*1（输入输出可切换），RJ45*2（其中 1 个支持 DIGITAL LINK），RS-232C*1，视频输入*1，音频输入*3，音频输出*1，USB-A*2（其中 1 个支持无线模块选配，1 个电源 DC 输出端口） <p>二、功能特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 13、自动强光感应功能，投影机内置环境光线传感器能根据环境光线变化自动进行相应的实时调节； 14、单向通风结构设计； 15、采用折叠式双层静电过滤网，可水洗，过滤网更换周期可达 16000 小时； 16、兼容 PJLink™ class1，Crestron Connected 和 AMX 软件控制； 17、四角校正功能，可对投影图像的每个角进行单独调整； 18、垂直$\pm 35^\circ$、水平$\pm 35^\circ$ 梯形校正； 19、曲面校正功能，可投影曲面屏幕，并有效调节桶状和枕状变形； 20、可通过遥控器快捷键设置“ECO 节能管理模式”； 21、USB-A 接口可扩展无线模块，支持最多 4 台设备同时进行无线投影； 22、支持 DIGITAL LINK 技术，可通过网线传输全高清数字视频、音频和控制信号； 23、DICOM 模拟模式，可再现高度清晰的医疗 X-线图像； 24、随机附送“多台投影机监控软件”，用户一台电脑最多可同时操控 2048 台投影机； 25、顶部换灯，侧面更换过滤网； 26、个性化开机 LOGO 设计，开机 LOGO 可更改为用户指定图案； 27、遥控 ID 设置，最多可设置 64 个 ID，分别遥控多台投影机避免误操作； 28、日程设定功能，可在菜单中直接设置执行命令的时间表； 29、画面冻结功能，画面放大功能，快门功能以及演示计时器功能； 30、安全防盗设计：安全锁，开机密码设置； 31、直接关机、断电保护； 32、机器面板、接口、遥控器采用全中文标识； 	套	1

幕布：显示尺寸：2.4m*1.8m，高清白塑电动幕布。

中控

- 1、3X2 VGA，带宽 400MHz，-3db，自带长线驱动器。
- 2、1X1 VIDEO，阻抗 75Ω，带宽 100MHz
- 3、2X1 AUDIO，频响 20Hz~20kHz +1/-3dB
- 4、1 路麦克风输入。
- 5、铝拉丝面板，9 个不锈钢按键。
- 6、1 路可编程 RS232 控制功能
- 7、银幕升、降、停控制
- 8、独立外置 12V 电源供电。
- 9、面板集成万能电源座、网络口、USB 口、VGA 口、立体声座等接口
- 10、4 路影机控制拨码开关设置，内置 RS232 代码，无需电脑软件就可以设置投影代码。

多媒体讲台

外型尺寸：1100*730*1000 上部部分 1100*730*340mm（长*宽*高）；下部部分 750*660*660mm（长*宽*高）。

讲台选用优质冷轧钢板 0.8-1.5mm（光洁平整无锈迹），数控设备精加工制作，表面经脱脂除锈磷化、静电喷塑工艺处理。塑层厚度均匀、抗冲击，经久耐用、美观大方。造型设计以人为本，边角圆弧过渡，无尖锐，可以防止碰伤学生。

一、讲台采用上下分体设计，方便搬运及装卸。

二、支持笔记本电脑安装教学。

三、讲台左右两边安装高档橡木扶手，背面安装 L 形橡木装饰板，背板高度和宽度一至，适合人体最佳使用。

四、讲桌桌体采用双开式柜门设计，更加美观！检修门设计——讲台后检修门采用百叶窗门设计，通风散热。

五、为方便学校对讲台进行管理，对上柜讲台采用一把锁，使中控抽屉，键盘抽屉，实物展台抽屉全部用一把锁进行控制。实物展台通过内置弹簧暗销，将显示器盖板翻转下来，将其锁住。

六、显示器采用翻转式设计，翻转角度为 0-130 度，键盘采用翻转式设计，其中采用不锈钢十字铰链，实物展台采用抽拉式设计，隐藏放置于讲桌内。

七、支持中控，主机，DVD，功放音箱，实物展台等安装，并可支持现今市面上任意一款实物展台安装。

扩声系统

数字无线有源音箱：

1、工程注塑箱体一次成型平板式设计，胶网回音吸收布沙罩、一体机型双声道、长 155cm/高 14cm/10cm，LED 数字动态屏显示、高低音 6 单元设计，双 4 寸低频扬声器定位准确，人声音色还原性极强，2 寸高音细腻，音质纯净优美。

2、根据用户要求可内置增加 U 段数字无线话筒接收功能。

3、内置蓝牙接收模块，在应用市场下载原厂 APP 注册后与手机蓝牙连接，可即将手机当无线麦克风使用，手机存储课题播放，实现无线手麦功能。

4、一键话筒啸叫抑制功能。

5、音源播放时，打开话筒讲话，音源隐藏话筒优先功能。

6、独立电子音量话筒、音源按键调节，电子音量高低音调节。

7、无音频信号输入自动降噪静音功能。

8、支持 U 盘播放音视文件功能。

9、蓝牙接收手机信号，输入连接密码播放音频文件功能。

10、1 路有线广播应急切换输入、5 秒钟后自动恢复教室扩声。

11、1 路 6.5 毫米话筒输入插口、与同品牌话筒连接不用电池具备为话

		<p>筒供电功率放大器专利证书。</p> <p>12、1 组音频输入、1 路录音输出、1 路无线话筒输入。</p> <p>13、配原厂支架、壁挂式安装。</p> <p>14、功率：2×80W</p> <p>15、灵敏度：86dB</p> <p>16、线路输出：0.775V</p> <p>17、频率响应：30Hz-18KHz</p> <p>18、信噪比：≥80dB</p> <p>19、开关电源宽电压设计，交流 90V-260V 工作。</p> <p>数字无线话筒：</p> <p>1、同一个无线麦克风、能在不同的接收机上使用、2.4G 与红外对频技术，200 套同时使用不串频、抗干扰性强，稳定性高，动态范围大，可任意改变频率等。</p> <p>2、频率 550MHz~900MHz，高效传输，频带宽、大大的减少串频，可接受较弱信号，静音控制功能，使用效果更佳。</p> <p>3、麦克风音头超心型指向，超高速微处理数字芯片，自动增益控制、静音及高效防冲击设计，拾音距离更远，使音质更完美。</p> <p>4、根据不同环境调节接受机敏感度以达到最佳效果。</p> <p>5、铝合金磨砂外壳，近距离放风放气流设计。</p> <p>6、3.7V 锂电供电可 USB 直充与卸载充电。</p> <p>7、OLED 液晶显示充电、发射信号、电池电量、音量大小等工作状态。</p> <p>8、远距离电子激光教鞭、2.4G 与红外线对对频技术，操作简单、工作更稳定。</p> <p>9. 提供厂家加盖公章的授权书及售后服务承诺函及第三方机构检测报告</p> <p>10. 10、配件：20 米 VGA 线、投影机电源线、幕布电源线、控制线、投影机吊架、控制头</p>		
3	电工电子实训平台	<p>一、系统概述</p> <p>YKDG-1B 型 创新型电工电子技术综合实验装置是结合现代电工电子技术发展而设计；整个实验装置结合系统主要采用模块化设计思想，主要包含实训桌、实训屏、实训模块，能够实现多种模块的组合控制，学生可根据实验实训项目自由扩展及接线，主要包含电工技术实验模块、数字电路实验模块、模拟电路实验模块、开放式电子技术创新实训单元、电工电子三维虚实仿真软件、实验室管理软件等模块。设备采用多层结构，最底层将每个实验都会涉及使用的交流电源、直流电源、交直流电压表和直流电压表做成单独的电源控制箱；将测量仪器能够单独放置在对的位置，并留有空间，使整个设备看上去简洁；上面一层作为可自由挂接的模块区域，主要配置有交流电路、直流电路挂件，数字电路、模拟电路实训挂件及配套小模块、开放式实训单元等。</p> <p>二、实验内容（包含但不限于以下实验）</p> <p>1. 电工技术实验：</p> <p>(1) 电工部分能完成基本电工仪表及其示波器的使用及测量误差的计算</p> <p>(2) 万用表检测电阻、电容、电感</p> <p>(3) KCL、KVL 定律的验证</p> <p>(4) 电压与电位的测量</p> <p>(5) 测量一阶电路的零状态响应</p> <p>(6) 零输入响应及测量电路时间常数</p> <p>(7) 验证戴维南定理</p> <p>(8) 最大功率的条件</p> <p>(9) 测量有源线性端口网络的等效参数</p> <p>(10) 日光灯、家用照明电路安装与调试</p>	件	20

- | | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> (11) 三相交流负载电路的 Y 型、Δ型连接 (12) Multisim 直流电路电路仿真 (13) Multisim 串、并联谐振电路仿真 (14) 串、并联谐振电路测试 (15) 三相交流电路仿真等基本实验 (16) 互易定理、诺顿定理实验 (17) 受控源 VCVS、VCCS、CCVS、CCCS 特性研究 (18) 典型电信号的观察与测量 (19) 双口网络研究 (20) RC 一阶电路的响应及其应用 (21) 二阶动态电路的响应及其测试 (22) RLC 元件阻抗特性的测定 (23) RLC 串联谐振电路 (24) RC 选频网络特性测试 (25) 功率因数及相序的测量 (26) 三相电路功率的测量 (27) 功率因数的改善实验 (28) 负阻抗变换器及其应用 (29) 用三表法测量交流电路等效参数 (30) 互感电路测量等 <p>2. 数字电路技术及 FPGA 设计实验:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 逻辑门电路功能测试 (2) 二-十进制八段译码显示器电路 (3) 数据选择器逻辑功能测试 (4) 74LS153 设计全加器 (5) SR 锁存器的测试 (6) 集成 D 触发器的测试 (7) 集成 JK 触发器的测试 (8) 用集成 D 触发器设计异步四进制计数器 (9) 设计集成计数器组成 N 进制计数器 (10) 利用 FPGA 可编程逻辑电路芯片上下载调试 (11) 用 FPGA 设计一个四路彩灯显示电路 (12) 集成 555 定时器组成施密特触发器并测试其功能 (13) 集成 555 定时器组成多谐振荡器并测试其功能 (14) 集成 555 定时器警笛声电路调试 (15) 半导体二极管开关特性的研究 (16) 半导体三极管开关特性的研究 (17) 二极管限幅器、三极管限幅器 (18) TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试 (19) CMOS 集成逻辑门的逻辑功能与测试 (20) TTL 集电极开路门与三态输出门的应用 (21) 集成逻辑电路的级连 (22) 组合逻辑电路实验分析 (23) 小规模组合逻辑电路的设计与测试 (24) 3 线—8 线译码器逻辑功能测试与应用 (25) 计数器及其应用 (26) 移位寄存器及其应用 (27) 脉冲信号产生电路的研究 (28) 脉冲延时与波形整形电路的研究 (29) 实现多功能数字钟, 秒表等实验. <p>3. 模拟电路技术实验</p> | |
|--|---|--|

- | | | |
|--|---|--|
| | <p>(1) 模拟电子部分能够完成常用的电子仪器，如示波器、信号发生器、直流稳压、电源、逻辑分析仪、万用表等使用</p> <p>(2) 晶体管单级放大电路测试</p> <p>(3) 多级负反馈放大电路</p> <p>(4) 能够测试开环和闭环条件下的电压放大倍数</p> <p>(5) 输出电阻、非线性失真、运算电路设计与测试</p> <p>(6) 能够进行运算放大器设计运算电路</p> <p>(7) 分别实现反相比例、同相比例、反相求和运算关系及设计积分电路</p> <p>(8) 波形发生电路-RC 正弦波振荡电路</p> <p>(9) 方波~三角波发生器</p> <p>(10) 单相桥式整流电路</p> <p>(11) 具有滤波的单相桥式整流电路</p> <p>(12) 有集成稳压器件的直流稳压电源电路</p> <p>(13) 射极跟随器；场效应管放大器</p> <p>(14) 差动放大器</p> <p>(15) 集成运算放大器指标测试</p> <p>(16) 集成运算放大器的基本应用(II)-波形发生器</p> <p>(17) 集成运算放大器的基本应用(III)-有源滤波器</p> <p>(18) 集成运算放大器的基本应用(IV)-电压比较器</p> <p>(19) 低频功率放大(I)-OTL 功率放大器</p> <p>(20) 低频功率是放大器(II)-集成功率放大</p> <p>(21) LC 正弦波振荡器；函数信号发生器的组装与调试</p> <p>(22) 电压-频率转换电路；</p> <p>(23) 直流稳压电源(1)-串联型晶体管稳压电源</p> <p>(24) 晶闸管可控整流电路；</p> <p>(25) 晶闸管可控调光电路；</p> <p>(26) 扩音器及音响等综合实验.</p> <p>4. 电工电子三维仿真实验</p> <p>(1) 电工技术实验台三维仿真及说明实验</p> <p>(2) 电子元件的种类分类认识实验（包含电阻、电容、二极管、三极管等常见类别）</p> <p>(3) 电工器件认识仿真实验</p> <p>(4) 电工常见仪器仿真认识实验</p> <p>(5) 戴维南三维仿真实验</p> <p>(6) 叠加原理三维仿真实验</p> <p>(7) 诺顿定理等直流电路三维仿真实验</p> <p>(8) 日光灯因数提高提高仿真实验</p> <p>(9) 三表法测量仿真实验</p> <p>(10) 功率表及功率因数交流电路等三维仿真实验</p> <p>(11) 直流差动放大电路</p> <p>(12) 场效应管放大电路</p> <p>(13) 比例求和运算电路</p> <p>(14) 积分与微分电路</p> <p>(15) 移位寄存器的功能测试、计数、译码、显示电路实验</p> <p>(16) 555 集成电路及应用</p> <p>(17) 波形产生及单稳态触发器</p> <p>三、技术指标</p> <p>1) 电源要求：三相四线(或三相五线)~380V±10%</p> <p>2) 尺寸：长×宽×高 1400mm×730mm×1500mm</p> <p>3) 容量：<1.5kVA</p> <p>4) 安全保护：配有过电压、过电流、漏电保护、智能电源管理等多重保</p> | |
|--|---|--|

护措施，符合国家安全标准。

四、设备主要配置说明

1. 设备结构：设备采用钣金加铝型材搭建而成，采用钣金材料加 40 系列型材设计，采用多色彩搭配整体美观简洁大方，主要包含实训屏（含电源控制屏）、实训桌柜、实训挂件几大部分组成，控制屏配有交流电源、直流电源，装置配有四个万向轮，方便移动及固定；桌面采用 25mm 环保性桌面板，上面铺有防静电皮，实训储物柜采用标准结构和抽屉式，用于存放工具以及实训资料；可同时存放多个通用实训模块。实训储物柜的位置可根据需要灵活调整，另外配套电脑桌，采用 2020 型材结构。

2. 控制屏：提供三相 AC 0~450V 连续可调交流电源，具有启动、停止按钮，配备一台三相同轴联动自耦调压器，规格为 1.5kVA/0~450V，配有指针式交流电压表，可分别指示三相电网电压和三相调压输出电压。要求提供±12V、±5V 直流电源；提供 2 组三插 AC200V 插座。

3. 设备智能安全电源管理系统：实验设备采用三相四线电源输入，包含漏电保护器，过流保护、智能电源保护模块、智能采集模块、智能电能分析模块组成，通过本地起、停按钮或无线远程两种具有优先级规格操作，浮地设计；设备具有隔离电源、过温、短路、过流、过压、欠压、失压、接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准。通过智能管理单元教师可控制学生实训台电源，可实时监控设备的运行状态、故障预警和异常报警。配高性能数据采集芯片，可通过 WiFi 连接，高速采集实验台的实时电压数值、电流数值、谐波数值、功率数值、功率因数等数据，并实时在应用平台显示分析数据，所有功能可配置权限管理；

4. 直流稳压电源：提供两路独立稳压电源 0-30V/3A，和一路 0-500mA 可调恒流源，具有恒压、恒流输出功能，具有短路保护功能。恒流源分 20mA、200mA、500mA 三档，从 0mA 起调，调节精度 1%，纹波与噪声： $CV \leq 1mV_{rms}$ $CC \leq 5mArms$ ，电源效应： $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 0.5mV$ $CC \leq 2 \times 10^{-3} + 1mA$ ，负载效应： $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 2mV$ $CC \leq 2 \times 10^{-3} + 3mA$ 。配有数字式直流毫安表和电压表指示输出电流及电压，具有输出开路、短路保护功能。

5. 交直流仪表单元：设备配置 2 个交直流电压表、2 个交直流电流表、2 块交流功率及功率因数表、仪表采用统一 96*48 盒装结构；交直流电压、电流仪表为四位半高精度仪表，是具有 6 位数码管显示，交直流测量功能切换；手自量程切换功能；具有 RS485 通讯、继电器输出、上限限报警、4~20mA 变送器输出功能，配有锁存按键，可将数据进行锁存。仪表采用 AC220V 供电、频率：（40Hz~400Hz）。交直流电压表量程要求：AC/DC2V、AC/DC20V、AC/DC200、AC/DC500V；交直流电流表量程要求：AC/DC20mA、AC/DC200mA、AC/DC2000mA、AC/DC5A；单三相交流功率及功率因数表：电压：0-450V，电流：0-5A，能测量电压、电流、频率、有功功率 LC，-1~0，0-1 功率因数、能够测量单相功率、跨相线交叉电压和电流功率。

5、实训挂件模块：

1) 配有实验日光灯整流器、启辉器、日光灯两端全部引致面板，并将日光灯实验原理图印制面板上。

2) 直流电路实验模块：包含基尔霍夫定律/叠加原理、戴维南/诺顿定理、RC 双 T 选频网络、双口网络/互易定理等实验模块。

3) 直流电路实验 2：RC 串并联选频网络、分立器件单元、一阶动态电路及二阶动态电路、受控源、十进制可调变阻器等实验模块。

4) 直流电路实验 3：受控源、回转器、复阻抗变换器、元件库等实验模块。

5) 交流电路实验 1：包含九个灯泡负载及电容器器、升压变压器等实验

模块:

6) 交流电路实验 2: 日光灯实验、功率因数提高及交流电路电压、电流、功率测量等实验模块;

7) 交流电路实验 3: 包含变压器、LED 灯、一位双控荧光大板开关、两位单控荧光大板开关、四位双控荧光大板开关、声光控开关、触摸延时开关等仪表照明器件。

8) 数字电路技术实验 1: 数字电路模块单独+5V/1A、±12V/1A 固定输出, 过流保护、配备有 2 个电位器, 100K、10K 各一个、若干电阻、电容、二极管等、配备 8 位七段数码管、前 6 位由带 BCD 译码驱动、1 位全开放共阳数码管、1 位全开放共阴数码管等器件。

9) 数字电路技术实验 2: 配备 16 个二极管, 用于高电平指示、TTL 逻辑电平的高电平(红色)、低电平(绿色)和悬空(黄色)三种状态、14、20 芯、40 芯等圆孔插座、蜂鸣器 1 个、拨码开关 16 个、有源扬声器。

10) 模拟电路技术实验: +5V/1A、±12V/1A 固定输出、0~7.5~15v/0.3A、6 个单圈电位器, 20~120Ω/3W 可变电阻一个, 1K、5K、10K、20K、50K、100K、680K 电位器各一个、电磁继电器、扬声器、三极管实验单元等。

11) 磁吸式小模块单元: 模块大小为 157*89*58mm, 采用防火、防水 ABS 材质压模一次成型, 面板采用 PCB 材质, 下部配有隐藏式磁铁, 可进行自由放置在控制屏的对应区域, 包含整流滤波稳压单元、补对称功率放大实验单元、互场效应管放大实验单元、差动放大实验单元、差动放大实验单元、运算放大器实验单元、三极管实验单元等。

12) FPGA 电子技术设计单元: 包含核心板 Cyclone IV SoC EP4CE6F17C8, 6272LES 逻辑单元、内嵌 4450K 个存储器模块, 6 个高性能分数分频 Fractional PLLs, 2 个硬核内存控制器; 嵌入式 USB-Blaster II (JTAG) 配置电路和电缆(通用 B 型 USB 接口)、支持 EPCQ256 闪存(PFL)配置; USB3.0 Host 接口; VGA 接口; 支持 10/100/1000 千兆以太网接口; 摄像头接口、带有 PS/2 鼠标/键盘接口; 256Mbit SDRAM 数据的缓存、16Mbit 的配置文件和数据存储、4 个 LED 可实现流水灯功能、多个用户可设置按键、32 个 I/O 口, 1 路 5V 电源、2 路 3.3V 电源、3 路 GND、可扩展液晶模块和 AD/DA 模块, 1 个 6 位数码管, 支持动态显示, 配套实验对象模块及器件, 可进行电子技术电路的开发应用设计设计, 包含 ALTERA 基础实验包含软件编程、下载; 流水灯实验、按键实验、串口收发实验、音乐播放实验等。

13) 实训工具套件: 包含实验导线、SCH135-20H 可调温电烙铁、吸锡器、镊子、数字万用表 UT58A、UT201 钳形电流表、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、欧式管状端子压线钳、小十字螺丝刀、大十字螺丝刀、小一字螺丝刀、大一字螺丝刀、小活扳, 内六角扳手, 工具箱等。

6、电工电子技术开放式实验实训平台

1) 功能: 配有面包板、采集卡及虚拟仪器, 学生可自由在面包板上进行搭建各种实验和设计各种实验, 还可作为电子大赛及创客训练中心, 实训单元集成 4 路模拟数据采集通道、24 路数字 I/O 通道, 3 路模拟输出通道, 以及 10 款最为常用的仪器(包括示波器、函数发生器、幅频特性分析仪、频谱图仪、对外供电、逻辑分析仪、脉冲信号发生器、静态输入和输出、多功能数字 IO 等)。该口袋仪器既可作为课程实验配套, 又可作为综合课程设计和学生创新实践项目的开放设备, 同时支撑应用型研究生的综合项目训练。平台通过 USB 连接 PC, 连接简单, 便于调试; 该仪器提供免费的上位机软件供访问 10 仪器, 通过上位机界面提供交互式的人机接口: 显示仪器采集结果, 并对仪器进行配置。

2) 要配置 12 位四通道 5MSPS 实时采样模拟输入通道, 输入范围±25V, 带宽 1MHz; 可配置为四通道 5MSPS 示波器; 三通道函数信号发生器/信

号源，可输出正弦、方波、三角波和白噪声；高速通道最高支持输出 1M Hz 正弦信号，频率步进 1Hz，波形幅度范围 10mVpp - 10 Vpp，调节步进 5mV；双慢速通道最高支持输出 60KHz 正弦信号，频率步进 1Hz，波形幅度范围 10 Vpp，调节步进 5mV；频谱图仪，DC-2.5MHz，可选带宽和窗函数、平均模式；对外供电，提供三组固定输出：一组±12V，输出电流±75mA；一组±5V 输出，输出电流 300mA/100mA；一组固定 3.3V 输出，输出电流 200mA；提供一个选配辅助供电模块，提供±5V-±15V 可调的电压输出（电位器调节），输出电流 400mA；所有电源均带有短路保护功能；波特图分析仪，频率范围为 1Hz 至 1MHz；逻辑分析仪，独立 12 通道，最高采样率 200KSPS，支持单次、连续和实时采样模式；静态输入，12 通道（与逻辑分析仪复用），可配置为带译码的 3 位数码管，或 12 路 LED；脉冲信号发生器，独立 12 通道，最高刷新率 20KSPS，可输出自定义的脉冲序列；静态输出，12 通道（与脉冲信号发生器复用）可输出时钟、正负脉冲、单次边沿、电平开关等时序；可编程多功能数字 IO（与脉冲信号发生器、逻辑分析仪复用），提供参数化编程的 SPI，I2C，UART 和 PWM 功能。

3) 平台简介

模数混合综合实验平台+集成 4 路模拟数据采集通道、32 路数字 I/O 通道，3 路模拟输出通道。平台通过 USB 连接 PC，连接简单，便于调试；该平台提供免费的上位机软件供访问 12 仪器（包括示波器、数字万用表、函数发生器、幅频特性分析仪、数据采集卡、频谱图仪、对外供电、逻辑分析仪、脉冲信号发生器、静态输入和输出、多功能数字 IO 等），通过上位机界面提供交互式的人机接口：显示仪器采集结果，并对仪器进行配置。

7、电工电子仿真软件

1) 配套有电工仿真软件说明包含 3D 虚拟模型、三极管、二极管、电阻、电容的等电工元器件介绍、示波器、信号源仪器使用和认识电路接线、运行等仿真内容；与实验台中仪器及元器件型号一样，能够配套使用，每个元器件可进行 360 度旋转及放大缩小观看。变压器、电机器件介绍、电工线路三维虚拟电路接线、运行等仿真内容，电机控制的正反转、启动、能耗制动等。常用电子元器件三维介绍、小型电子设计作品三维仿真焊接及组装，可进行 360 度无死角外观细节观看，系统使用 3D 虚拟仿真技术，通过鼠标可以实现在虚拟场景中的漫游和对器件模型的动态控制，除了以固话在软件中的实训内容，学生还可将制作的 sodwoks 三维库零件及其他格式素材添加到此软件资源库；

2) 器件学习内容包含：提供 8 种电阻（带开关可调电位器、珐琅电阻、排阻、热敏电阻、色环电阻、碳膜可调电位器、贴片电阻、直线滑动可调电阻）3D 结构展示，8 种电容（半可变电容、瓷介微调电容、涤纶电容、电解电容、独石电容、可变电容器、云母电容、贴片电容）3D 结构展示，6 种二极管（检波二极管、快恢复二极管、桥块、稳压二极管、整流二极管、整流二极管金属封）3D 结构展示，7 种三极管（单相可控硅、低频放大管、功率三极管 3DD15A、功率三极管 3DD20、三极管 3DG6 C、三极管 BT33、三极管 S9011）3D 结构展示。

3) 仿真实验部分包含直流电路实验、交流电路实验、数字电路、模拟电路四大实验仿真等，所有模型采用高清三维建模，分四个实验模块，学生可进行各仪器添加、实验模块添加、实验导线选取、指导书显示选择，配有与实际供货示波器、信号源、仪表、稳压电源、实验模块相同三维模型，可进行虚拟示波器、信号源操作、测量数据，并且将实验指导书嵌入到三维仿真软件，所有仪表与实际设备仪表相同，至少能够进行基尔霍夫定律、叠加原理的验证、戴维南定理的验证、电压源与电流源等效变换、诺顿定理验证实验、RC 一阶响应测量实验、功率因数的改善

实验测试、三相交流电路电压、电流的测量、三相电路功率的测量、单管放大电路、负反馈电路、设计跟随、运算放大电路、译码器功能测试、译码器转换、数据选择器的测试及应用、七段数码管译码电路等电路实验，运算电路(半加器、全加器及逻辑运算)、触发器 R-S、D、J-K、集成计数器及寄存器、555 时基电路等实验。

提供电工电子仿真软件功能总界面、电阻、二极管、三极管、电阻、电容、数字电路、模拟电路、交流电路、直流电路共 8 个部分的三维实验操作演示截图

8、实验室管理系统

1) 管理模块：支持 B/S 管理架构，可通过移动设备通过网页方式对机房进行远程管理，包括远程开关机、时间同步、系统切换、消息广播等操作。支持对 Ubuntu、Redhat、Centos、Fedora 等系统的立即还原和 ip 地址自动分配；支持电脑本地硬盘操作系统 (xp\win7 \win10\linux) 的立即还原和还原点瞬间创建；支持 MBR 分区系统和 GPT 分区系统混合安装，可支持 60 个以上的不同操作系统；支持 SSD 硬盘和机械硬盘双硬盘保护模式和同传；支持从 WINDOWS 界面对 1000 台以上的电脑进行数据差异拷贝，非增量拷贝、变量拷贝、进度同步等上一代部署方式。根据网络状况可选择广播、组播、单播等方式；支持操作系统分权管理，可分配不同的管理员管理不同的操作系统。支持学期课表的编辑，可设置学期开始和结束时间，按学期课表时间自动启动相应的操作系统，支持操作系统拖拽式导入学期课表；管理员可给教师单独分配用户名和密码，教师可凭此用户名和密码在教学的电脑上瞬间创建自己独立的备课系统，其他人员不可见，也不影响正常的教学系统；支持将当前的教学系统，无需新增分区的情况下瞬间复制一个不保护的系统，用于学生自主实验或计算机等级考试；支持文件夹穿透，可在当前保护的分区下设定一个开放的文件夹，保存更新设置，重启分区还原其它数据还原，此文件夹中的数据不还原；支持批量修改 Windows 用户登录名、计算机名和 IP 地址；支持对 3DMAX、CAD 等图形设计、工程设计类软件的统一注册，无需手动逐台激活；支持流量限制策略，能够设定上行流量、下行流量，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行根据不同的时间节点自动限定终端机不同的网络上行和下行流量；支持网络限制策略，能够设定禁用外网或禁用全部网络，并支持设置例外，例外类型包括 ip 地址、网址、端口，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行；能够针对学生软件使用、上网操作进行记录，并支持按照应用、访问网址进行查询，能够根据时间段进行搜索，搜索时间精确到秒，针对上网操作，能够展示网址及网站标题信息，支持表格导出；支持程序限制策略，支持黑名单、白名单两种模式，能够根据手动添加、游戏进程、应用进程、系统自带进程进行设置，并能够通过客户端实时识别操作系统进程进行控制，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行；为保证系统兼容性和稳定性。

2) 教学模块：支持教师机与学生机互换。当教师机故障时，找任一台学生机插入加密狗就可以自动切换为教师机，无需重新安装程序，提高上课效率。全体遥控：老师机可同时遥控所有学生机、教师可设置自动收取作业，学生提交作业后自动收取，默认将收取上来的作业存放在桌面，该路径可自定义更换。支持后联线机器同步进行广播；教师将本地视频文件广播给学生，支持添加多个视频文件到播放列表中，支持暂停、播放下一个、播放上一个、停止、清除播放列表操作。后登录的学生机可自动进入影音广播，为提高教学效率，在执行影音广播的同时，学生端的键盘和鼠标被锁定、教师可远程关闭指定学生机上正在运行的应用程序、教师端可以通过摄像头将教师的影像和语音实时发送到学生端，实

		<p>现远程实时影像语音教学、教师对学生进行电子点名,如果是高校学生可以自定义院系、专业、班级等单位类别,如果是普教学生可以直接选择几年级几班。教师指定的学生暂时代替教师进行教学示范,老师在学生演示过程中可以控制被演示学生的机器、教师可选定一个学生操作本机或操作教师机进行教学演示,并将该学生演示的画面转播给每一个学生,被广播的学生将全屏接收演示学生的画面、教师机可以将本机的操作过程、讲解录制为一个文件,供教师反复使用,以后通过屏幕回放功能进行回放、教师机可以将屏幕录制的文件进行回放,回放的内容可以通过屏幕广播给学生、教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏,并锁定其键盘、鼠标,禁止其进行任何操作、教师机可以连续监看所选学生机屏幕。每屏可监视多个学生,可设置每屏学生机的数量以及学生机屏幕轮循的时间间隔、教师将本地的语音文件广播给其他学生,学生可在一边收听语音的同时一边操作本机进行学习、自动建立座位模型,并可以保存、供下次调用、允许教师远程运行、关闭学生机上的应用软件,可以新建、修改、删除命令、教师可以与学生进行互相交谈。每位教师或学生的发言都会记录在远程消息框中。消息框中还会显示学生机的登录、退出以及举手情况、针对部分、全部学生端下发批量下发作业文件,可选择指定路径下发、教师可以现场编辑试卷,支持导入纯文本 word 文档,答题卡支持添加单选题、多选题、判断题、填空题、问答题;设置考试时长,倒计时结束后自动结束考试。阅卷时,单选题、多选题、判断题支持自动评分和统计正确率。支持考试结束后下发正确答案给学生。支持查看考试历史记录。</p> <p>9、万用表、实训资料及备品备件:提供各模块多配置一套,并提供各模块常用设备损坏的零配件一定数量,方便老师更换和设备维护,另外提供设备实验指导书、每个实验的演示视频、课程资源库、实验导线、UT 58A 万用表、实验工具等资料。</p>		
4	监控系统	<p>视频监控系统:要求每个实验室配置 2 路枪型摄像机:800 万臻全彩摄像机,30 米暖光、夜视全彩模式, F1.0 超大光圈、全彩及高灵敏度传感器、最低照度 0.0005lux,编码方式: smart 265,支持录音功能,支持移动侦测、手机报警、背光补偿、强光抑制,3D 数字降噪功能,支持电脑客户端、手机 APP 监控功能,配置 4 路 POE 录像机,配套 2TB 存储,包含设备安装、调试等。</p>	套	1
5	配套 PC 机	<p>1. CPU: \geq I5-10505; 六核心处理器,主频 \geq 3.6GHz,缓存 \geq 32M; 2. 主板: B460 芯片组,主板与整机同品牌。主板原厂预装 Bios 网络同传功能,全图形界面,支持鼠标操作。 3. 内存: 16G DDR4, 2 个内存插槽,最高支持 64G。 4. 硬盘: 512G SSD 固态硬盘 5. 显卡: 独立 2GB 64bit 独立显卡,具备 NVIDIA VR 功能的全新独立显卡选项,可满足要求苛刻的图形密集型任务的需求或者实现多显示屏支持 6. 接口: \geq 1 个 RJ-45 端口, 10/100/1000 Mbps 4 个第一代 USB 2.0 端口 4 个第一代 USB 3.2 Type-A 端口 (正面) 1 个通用音频插孔 (正面) 1 个输出音频端口 (背面) 2 个 PS/2 端口 1 个 HDMI 1.4 端口 1 个 VGA 端口 1 个串行端口 7. 显示器: 配套 21.5 寸戴尔显示器 8. 配套鼠标、键盘等附件 9. 预装 WINDOWS10</p>	台	31
6	数字示波器	<p>1、技术指标 (1)100MHz 带宽, 1GSa/s 实时采样率; (2)2 个模拟通道; (3)存储深度 32Kpts; 存储深度支持自动模式和手动选</p>	台	40

		<p>(4) 波形捕获率高达 50,000wfms/s; 支持触发输出 (Trigger Out) 验证波形捕获率</p> <p>(5) 触发类型标配: 边沿触发、脉宽触发、欠幅触发、超幅触发、斜率触发、视频触发;</p> <p>(6) 通道全部打开, 支持每通道时基独立可调</p> <p>(7) 多种校准信号输出: 10Hz、100Hz、1kHz (默认)、10kHz、100kHz;</p> <p>(8) 无需连接任何线缆, 一键接入校准信号; 波形记录器, 最大可录制 15Mpts</p> <p>(9) 存储: 设置 256 组, 波形 256 组, 位图相关信息</p> <p>(10) 内置 5MHz DDS 信号源</p> <p>(11) 可选配逻辑分析仪模块、锂电池供电数字万用表模块;</p> <p>(12) 8 英寸 WVGA (800×480) TFT 液晶屏, 256 级灰度显示 (支持色温显示)</p> <p>(13) 丰富的外围接口: USB OTG, Pass/Fai。</p> <p>2、支持后期扩展 NeptuneLab 实验系统综合测试平台: 支持优利德示波器、函数信号发生器、交流毫伏表、万用表组合成系统管理, 包含远程教学、远程查看学生端仪器平台数据、实验报告管理、教生在线平台交流、教学资源管理 (教材)、在线批改实验报告、资产管理、题库管理 (实验题目)、课前在线预习、课间实验数据测量, 课后学生自主设计报告课后习题等功能。</p>		
7	任意/函数发生器	<p>1、技术指标</p> <p>(1) 输出波形: 正弦波、方波、斜波、脉冲波、噪声、直流 DC、任意波形</p> <p>(2) 输出频率范围: 正弦波: 1μHz~25MHz, 方波: 1μHz~5MHz; 频率稳定度: 2ppm; 任意波: 1μHz~5MHz; 斜波: 1μHz-400 KHz;</p> <p>(3) 采用先进的 DDS 技术、双通道等性能独立输出;</p> <p>(4) 内置 7 位高精度、宽频带频率计、频率范围: 100mHz~200MHz;</p> <p>(5) USB Device 和 USB Host 接口, 支持 U 盘存储;</p> <p>(6) 输出幅值 (高阻): 2mVpp~23Vpp 之间连续可调;</p> <p>(7) 输出阻抗: 0Ω~1MΩ 之间连续可调; 输出幅值误差在 ±1% 左右;</p> <p>垂直分辨率: 14bit,</p> <p>(8) 采样率: 125MS/s; 模拟数字调制类型: AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM ;</p> <p>(9) 显示: 4.3 英寸 WVGA (480×272) TFT 液晶屏, 同时显示两路频率、幅值等信息。</p> <p>2、支持后期扩展 NeptuneLab 实验系统综合测试平台: 支持优利德示波器、函数信号发生器、交流毫伏表、万用表组合成系统管理, 包含远程教学、远程查看学生端仪器平台数据、实验报告管理、教生在线平台交流、教学资源管理 (教材)、在线批改实验报告、资产管理、题库管理 (实验题目)、课前在线预习、课间实验数据测量, 课后学生自主设计报告课后习题等功能。</p>	台	40
8	逻辑分析仪	<p>1、技术指标</p> <p>逻辑分析仪 5 倍 saeae 带宽最高 400M 采样 16 通道调试助手, 最大采样率 100M, 测量带宽 20MHZ, 最小捕捉脉宽 20ns, 硬件存储总量 1Gbits, 硬件存储深度 50M/通道, 输出频率范围 0.1-20mhz, 带 USB2.0/3.0 接口。提供配套软件</p> <p>能够支持中英文双语言显示, 支持 WIN10 系统, 支持不少于 25 种标准协议解析, 如 RS232\485\UART\CAN 等, 10 进制、16 进制、2 进制 ASCII 码多种格式数据显示, 采样数据和解析数据均可导出等功能。</p>	台	20
9	实训凳	<p>配套凳子尺寸 35*25*45cm, 钢制焊接结构, 移动灵活, 并提供教师多媒体中控及教师专用座椅 1 套</p>	个	30

10	电机及电气控制实训装置	<p>一、产品概述</p> <p>“YKDJ-1B 型电机学及电机拖动控制综合实验平台”主要采用模块化设计思想，主要包含实训桌、实训屏、实训模块，能够实现多种模块的组合控制，学生可根据实验实训项目自由扩展及接线，主要包含多种电机特性实验挂件、继电器控制实验挂件、PLC 控制器、变频器挂件。整个实训设备分 2 层结构，最底层将每个实验都会涉及使用的交流电源、直流电源、调压器、可调负载等重型器件，使整个设备看上去简洁；上面一层作为可自由挂接的模块区域，主要配置有交直流电压表、交直流电流表、功率及功率因数表、电机拖动挂件、电容器挂件、PLC 挂件、变频器挂件。</p> <p>二、实验项目</p> <p>电机拖动及特性实验</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 电机学认识实验 (2) 直流电机特性试验 (3) 直流电机电枢绕组串电阻和降电压启动调速 (4) 单相变压器的空载及短路实验 (5) 三相鼠笼式异步电机参数测定实验 (6) 测取三相异步电机定子绕组的冷态直流电阻实验 (7) 三相异步电机空载实验测量电机的励磁阻抗 (8) 交流伺服电动机开环及闭环的位置控制方式 (9) 步进电动机的控制开环闭环实验 (10) 单相电容异步电动机实验 (11) 三相同步发电机的运行特性 (12) 三相同步发电机的并网运行 (13) 三相同步电机参数的测定。 <p>电气控制实验</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 三相异步电动机直接启动控制 (2) 点动控制线路、自锁控制线路 (3) 定子串电阻减压启动手动控制线 (4) Y-Δ启动自动控制线路 (5) 正反转控制 (6) 按钮联锁的三相异步电动机正反转控制 (7) 单向减压启动及反接制动控制线路 (8) 能耗制动的控制线路 (9) 顺序控制、多地控制 (10) 自动往返控制线路 (11) 三相线绕式异步电动机手动控制线路 (12) 自动启动控制线路 (13) C620 型车床的接线、故障与维修 (14) 摇臂钻床电气控制线路、铣床电气线路 (15) 接触器控制双速电动机的控制线路 (16) 时间继电器控制双速电机的控制线路 (17) 并励直流电机电枢回路串电阻启动与调速 (18) 直流电机改变励磁电流进行调速的控制线路 (19) 带有能耗制动的反转控制线路 (20) 励磁反接制动的控制线路。 <p>变频调速控制实验</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 变频器的认识 (2) 变频器的参数设定与操作 (3) 变频器的面板控制 (4) 变频器的电位器控制 	套	10
----	-------------	--	---	----

- (5) 变频器的多段速控制
- (6) 基于编码器的三相异步电动机的变频调速
- (7) 基于 PLC 通信方式的多段速选择变频调速
- (8) 基于 PLC 通信方式的变频器开环调速
- (9) 基于 PLC 通信方式的变频器闭环调速
- (10) 基于 PLC 模拟量方式的变频器闭环调速
- (11) 触摸屏画面制作实验
- (12) 触摸屏、PLC、变频器通讯控制实验
- (13) 触摸屏与 PLC 控制电机实验。

多电机控制设计应用实验

- (1) 三相异步电机 VF 变频调速控制源程序
- (2) 三相永磁同步电机 (PMSM) 有感、三闭环、FOC 矢量控制源程序
- (3) 三相永磁同步电机 (PMSM) 无感、双闭环、FOC 矢量控制源程序。

三、技术指标

- 1) 电源要求：三相四线(或三相五线)~380V±10%、
- 2) 尺寸：长×宽×高 1800mm×750mm×1750mm、
- 3) 容量：<1.5kVA、
- 4) 安全保护：配有过电压、过电流、漏电保护、智能电源管理等多重保护措施，符合国家安全标准。

四、设备主要配置

1、设备结构：设备采用钣金加铝型材搭建而成，采用钣金材料加 40 系列型材设计，采用多色彩搭配整体美观简洁大方，主要包含实训屏（含电源控制屏）、实训桌柜、实训挂件几大部分组成，控制屏配有交流电源、直流电源，装置配有四个万向轮，方便移动及固定；桌面采用 25mm 环保性桌面板，上面铺有防静电皮，实训储物柜采用标准结构和抽屉式，用于存放工具以及实训资料；可同时存放多个通用实训模块。实训储物柜的位置可根据需要灵活调整，另外配套电脑桌，采用 2020 型材结构。

2、控制屏：提供三相 AC 0~450V 连续可调交流电源，具有启动、停止按钮，配备一台三相同轴联动自耦调压器，规格为 1.5kVA/0~450V，配有指针式交流电压表，可分别指示三相电网电压和三相调压输出电压。提供±12V、±5V 直流电源；提供 2 组三插 AC200V 插座。提供直流 DC0-240V 可调电源、固定 DC220v 电源。

3、设备智能安全电源管理系统：实验设备采用三相四线电源输入，包含漏电保护器，过流保护、智能电源保护模块、智能采集模块、智能电能分析模块组成，通过本地起、停按钮或无线远程两种具有优先级规格操作，浮地设计；设备具有隔离电源、过温、短路、过流、过压、欠压、失压、接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准。通过智能管理单元教师可控制学生实训台电源，可实时监控设备的运行状态、故障预警和异常报警。配高性能数据采集芯片，可通过高速采集实验台的实时电压数值、电流数值、谐波数值、功率数值、功率因数等数据，并实时在应用平台显示分析数据，所有功能可配置权限管理。

4、不锈钢电机导轨、编码器及转速表：包括测编码盘及固定电机的钢导轨等。钢导轨平整度好，能保证电机与电机、电机与测功机之间连接的同轴度。

5、交直流仪表单元：设备配置 3 个交直流电压挂件、3 个交直流电流表挂件、3 块交流功率及功率因数表挂件、仪表采用统一 96*48 盒装结构；交直流电压、电流仪表为四位半高精度仪表，是具有 6 位数码管显示，交直流测量功能切换；手自量程切换功能；具有 RS485 通讯、继电器输出、上限报警、4~20mA 变送器输出功能，配有锁存按键，可将数据进行锁存。仪表采用 AC220V 供电、频率：（40Hz~400Hz）。交直流电压表量程要求：AC/DC2V、AC/DC20V、AC/DC200、AC/DC500V；交直流电流表量

程要求：AC/DC20mA、AC/DC200mA、AC/DC2000mA、AC/DC5A；单三相交流功率及功率因数表：电压：0-450V，电流：0-5A，能测量电压、电流、频率、有功功率 LC，-1~0，0-1 功率因数、能够测量单相功率、夸相线交叉电压和电流功率。

6、实训模块及电机配置要求包含但不限于以下模块：

1) 电机配置：直流并励电动机：220V、1.1A、185W、1600r/min；

校正直流测功机：DC220V、355W、1500RPM；

三相线绕式异步电动机：220V/Y、0.6A、120W、1380r/min；

三相鼠笼式异步电动机 2 台；

AC220V 单相电容异步电动机、

同步电机：220V/Y、0.45A、170W、1500r/min，E 级绝缘、双速电机。

2) 旋转灯、并网开关：由并网用的三组相灯（黄、绿、红各两只），一组并网开关等组成

3) 线绕式异步电机转子专用箱：线绕式异步电动机转子专用电阻（分 0Ω、2Ω、5Ω、15Ω）

4) 单相变压器：单相变压器组成，原边 220V/0.35A，副边 55V/1.4A

5) 三相可调电阻器：（三组 90Ω×2/1.3A 瓷盘电阻）

6) 三相可调电阻器：（三组 900Ω×2/0.41A 瓷盘电阻）

7) 电容器器件箱：提供：90Ω×2/1.3A 瓷盘电阻、900Ω×2/0.41A 瓷盘电阻、1μF/450V、2μF/450V、35μF/450V、4μF/450V 电力电容各 1 只，10kΩ/8W、20kΩ/8W 功率电阻各 1 只。

8) 三相可调电抗器：每相均由一个 127V/0.5A 的固定电抗器和一个 0~250V 的自耦调压器组成，既可作固定电感和可调电抗器使用，也可作自耦调压器使用。

9) 智能转矩转速输出功率测试箱：可直接数字显示电动机的转速、输出转矩及输出功率。

10) 波形测试及开关板：由变压器波形测试部分和两个三刀双掷开关、一个双刀双掷开关组成。

11) 继电器接触控制组件 1:该模块器件都安装面板正面，四周装有线槽，实训时学生可以在器件上接线，也可以从端子引出接线，不会对学生产生误导。提供熔断器 1 只、普通保险丝座 1 只（2A）、信号灯 2 只、热继电器 1 只、热继电器座 1 只、按钮 5 只、交流接触器 3 只、辅助触头 3 只。

12) 继电器接触控制组件 2:该模块器件都安装面板正面，四周装有线槽，实训时学生可以在器件上接线，也可以从端子引出接线不会对学生产生误导。三位按钮盒、DC24V 继电器 8 只、日光灯照明开关、日光灯、转换开关、带灯按钮等。

13) 开放式电气控制组件:采用开放式面板，上面接有各种常规继电器模块，能够满足电气控制、机床电气电路所以实验内容搭建，包含配置三相漏电开关 1 只、黑色按钮 2 只、红色按钮 2 只、绿色按钮 2 只、十字开关 1 只、万能转换开关 1 个、行程开关 2 只、二位旋钮 2 只、热过载继电器 3 只、辅助触头 4 只、交流接触器 6 只、信号灯 10 只、3P 熔断器 1 只、1P 熔断器 2 只、控制变压器 380V/220V/12V/6.3V 1 个。

14) PLC 挂件：采用晶体管输出 PLC，要求采用西门子 S71200 系列 1214C DC/DC/DC PLC，PLC，晶体管输出，24VDC 供电，14 输入/10 输出，配套 1A0 输出，配套编程电缆及软件、程序等

15) 变频器挂件：采用西门子 V20 变频器（不能指定品牌系列），功率 0.37kW，供电电压 3AC~380V，配有基本型 BOP 操作面板。

16) 触摸屏挂件：采用 MCGS 7062TI 工业典型触摸屏，带有 1 RS232 通讯接口、1 个 RS485 通讯接口，1 个 USB 通讯接口、1 个网口编程口，显示屏尺寸为 7.0 寸，1600 万色彩色显示、分辨率为 800×480，12MB

用户内存，最大画面数为 500 个，最大变量数为 2048 个，用于对系统运行状态的监控；

17) 配有伺服、步进电机控制对象：包含伺服电机、步进电机、标尺、光电传感器、同步带轮、编码器、安装底板，可进行伺服、步进电机定位控制、脉冲控制、闭环控制实验。

伺服驱动器及电机：配套信捷 DS5L1-20P2-PTA 伺服驱动器、MS6H-60CS30B1-20P2 伺服电机，电机单相 220V 伺服电机，功率 0.2KW，额定转速 3000 转；伺服控制器要求包含三种控制方式，无缝切换：位置控制、速度控制、转矩控制；数字量：3 路 DI 输入/3 路 DO 输出；750W：4 路 DI 输入/4 路 DO 输出；输入形态：脉冲+方向、AB 相脉冲、CW/CCW 信号，过压、欠压、过热、过流、过载、超速、模拟输入异常、位置偏差过大、输出短路、编码器异常、再生异常保护、超程保护、振荡保护、运行断线保护等。

步进电机及驱动器：电机步角度：1.8 度，保持转矩：2N.M，转动惯量：480g.cm²，编码器线数：2000，电流：3A。驱动器：电压输入范围：DC：20V~50V、最大峰值电流：6A、细分范围：400~51200ppr、脉冲形式：脉冲+方向，CW/CCW；控制器包含 6 路光耦数字信号输入，其中三路支持宽压输入（5~24VDC），3 路光耦数字信号输输出，最大输出 100mA，支持双脉冲（CW/CCW）模式、脉冲方向（P/D）模式和增量式编码器（AB）模式控制。

18) 实训工具套件：包含实验导线、摇表、数字万用表 UT58A、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、欧式管状端子压线钳、小十字螺丝刀、大十字螺丝刀、小一字螺丝刀、大一字螺丝刀、内六角扳手、小活扳手、工具箱等。

19) 基于 DSP 开放式的多电机实验平台（整个实验室配置 1 套）

1) 电源：配置 1 组独立 AC220V 电源输出，配有安全导线插座；另外配有三组 24V, 120W 直流电源；每组电源要求配有独立的控制开关。

2) 核心控制板：采用采用 32 位数字逻辑芯片（DSP）微控制器芯片，采用采用 TI（美国德州仪器）公司的 32 位微控制器 TMS320F28335 型号芯片，最高 150MHz 的时钟频率，高达 256KB 的闪存和 34KB 的 SRAM，支持 FPU 浮点运算能力。主控板引出的硬件资源为：要求留有 1 路 CAN、1 路 RS232、1 路 RS485、1 路以太网，1 路 ABZUVW 增量光编码器接口，集成 LCD 显示和键盘，引出剩余的 5 路 ADC 接口，引出第二组 QEP 接口，采用优化的 ADC 采集方式，提高驱动控制系统的采集精度。

3) 监控屏：采用 TFT 全彩 7 寸液晶触摸屏，采用全数字化设计，有丰富的软件功能模块、完善的检测和保护功能；与控制板通信。对其电压、电流、转速等信号实时监测及控制，可进行二次开发。

4) 多功能驱动控制板要求：控制板供电 24VDC，动力电源 0-22VAC, 0-310VDC, 采用高精度霍尔电流传感器采集相电流，功率器件采用 IPM(20A/600V)，驱动板最大输出电流 15A，采用两相电流和直流母线电压，具有软启动和整流等设计模式。

5) 张力控制器及磁粉制动器：能够与核心板进行通讯，能够控制电机组的磁粉制动器，并将数据传输到上位机。配套磁粉制动器，

6) 电机组：电机主要包含高强度底座，各电机按照支架、磁粉制动器、编码器等，各电机及磁粉制动器能够进行自由组合，底座都预留有各电机固定孔。配有三相永磁同步电机、三相异步电机、直流无刷电机、直流有刷电机。

上位机及程序：配套核心控制板原理图、开源程序及配套的仿真器；另外配有 labview 上位机监控及调节软件程序，能够实时监控电机运行电流、速度等参数，配套三相异步电机 VF 变频调速控制源程序；三相永磁同步电机（PMSM）有感、三闭环、FOC 矢量控制源程序；三相永磁同步电机（PMSM）无感、双闭环、FOC 矢量控制源程序。

6、JYDQR-3 数字孪生仿真系统平台（工业电气自动化实训仿真平台）

1) 通过 3D 仿真模型和仿真数据驱动器取代实体设备，设备受 PLC 程序控制并反馈相关的传感器信号，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体设备的运动过程。支持 Windows7、Windows10 以上版本；通过鼠标的控制，实现场景模型的放大、缩小、旋转、移动；系统画面清晰，采用游戏引擎开发，能够进行模拟运行 PLC 实验，也可以进行虚实结合实验（与真实 PLC 数据连接）；系统内容丰富，包含常见的基础数字量模拟控制，也包含常见机电一体化的虚实仿真实训内容。构建完整的虚拟工业自动化系统，可与 PLC、单片机、工业现场总线、Labview 虚拟仪器等。不限规格、不限品牌。提供工业电气自动化仿真（数字孪生仿真）平台软件彩色 6 个部分内容，五自由度机械手、物料分拣、仓储、及电机仿真教学、电机控制 训练、线路运行仿真截图；

2) 软件界面：包含信号指示区：集成设备控制的传感器信号，直观的反馈设备运行动作信号；模型展示区：提供自动化模型，配合 PLC 控制，实现自动化运行；操作区：提供多种规格按钮，实现对设备的控制；启动、停止、复位：脱机仿真时，实现自动化设备的启停控制和复位出厂设置控制；联机仿真时，提供三个信号给 PLC，由 PLC 根据程序自行确定控制流程；脱机仿真：不用连接 PLC，自动化设备按固定的流程模拟运行，可以根据任务要求或者模拟运行流程，自行编写 PLC 程序，实现 PLC 编程的在线仿真控制；在线仿真：在网络区输入 PLC 的 IP 地址和端口号，连接成功后，显示“已连接”，通过 PLC 在线编程控制自动化模型动作，实现 PLC 编程的虚拟控制训练；

3) 功能说明：包含数字量模拟和机电一体化仿真，数字量模拟实验包含，多自由度机械手、自动循环供料、机械自动冲压、物料输送分拣、码垛堆积控制、自动仓储控制，电机正反转、机床电路仿真、电机基础控制等内容。

7、电机拖动三维仿真软件

1)、软件包含三维实验台操作说明、3D 虚拟模型、各仪表及模块挂件三维模型，与实验台中仪器及元器件型号一样，能够配套使用，软件包含常用电机拆结构组成、拆卸、组装型三维学习功能，包含直流电机、异步电机、伺服电机等多种电机、另外包含电工线路三维虚拟电路接线、运行等仿真内容，电机控制的正反转、启动、能耗制动等三维仿真实训，每个元器件可进行 360 度旋转及放大缩小观看；除了以固话在软件中的实训内容，学生还可将制作的 sodwoks 三维库零件及其他格式素材添加到此软件资源库。提供基于 MATLAB/SIMULINK 的多电机仿真平台软件界面截图，详细指导书，软件操作说明

2) 模块及功能：三维软件电机拖动实验装置包含实验室台三维模型、配套模型电机、交直流电压表挂件、交直流电流表挂件、可调电阻挂件、功率表挂件、电容、开关类挂件等挂件模块；所有模型采用高清三维建模，学生可进行各仪器添加、实验模块添加、实验导线选取、并且将实验指导书嵌入到三维仿真软件，能够进行电机学认识实验、直流发电机实验、直流并励电动机实验、变压器实验、异步电机特性实验、电机拖动控制实验

8、电机数据特性分析软件

软件与设备仪表及仪器进行通讯，并配有数据采集画面，可调用多种电机采集模式，能够对实验数据进行实时采集，并具有曲线生成功能，对电机性能进行分析可以测试电机的电压、电流、转速、输入功率、输出功率、效率等特性曲线。软件操作简单，修改参数简单，可将数据导入 Word 或 Excel；具有多项定点测试方式（如定电流、点转速、定功率等），电机测试数据以报表或曲线方式显示或打印，可保存及下次打开查看。软件界面提供如额定电压、电流、功率等参数，能自动生成电机的理想

的特性模型曲线，方便学生与实际电机特性进行比较分析。

9、基于 MATLAB/SIMULINK 的多电机仿真平台

电机仿真平台包括直流电机、异步电机、同步电机三个部分。根据各类电机的基本电机实验，可以分为 5 个模块，包括直流电动机实验模块、异步电动机工作特性实验模块、异步电机变频调速实验模块、直流发电机运行特性实验模块和直流发电机并网运行实验模块。这些模块的功能满足电机学课堂教学的基本要求，为学生学习电机学课程必做实验。软件主要结合实际电机控制及特性特点，通过 MATLAB/SIMULINK 建立多种电机控制模型，学生可通过 matlab 界面进行控制参数的输入一个电机的基本参数，并运行模型得到电机特性参数，与实际设备的电机特性参数进行对比。

①多电机特性模型实验仿真软件基于 MATLAB 设计，通过 matlab 建立各种电机模型，U3D 软件设计电机三维动画及前端界面。

②仿真软件应提供友好的三维人机界面，界面美观，布局合理。用户能够方便地输入电机的相关运行参数，该软件即可通过仿真计算自动生成电机的特性曲线，并清晰显示；

③仿真软件应能够模拟电机的运行特性，并能够和实际电机运行的实验数据进行对比。仿真软件至少应包含以下各个实验对应仿真模块：直流发电机实验、直流电动机实验、三相鼠笼异步电动机工作特性实验、三相异步电动机变频调速实验、三相同步发电机运行特性实验、三相同步发电机的并联运行实验；

提供基于 MATLAB/SIMULINK 的多电机仿真平台软件界面截图，详细指导书，软件操作说明。

10、实验室管理系统

1) 管理模块：支持 B /S 管理架构，可通过移动设备通过网页方式对机房进行远程管理，包括远程开关机、时间同步、系统切换、消息广播等操作。支持对 Ubuntu、Redhat、Centos、Fedora 等系统的立即还原和 ip 地址自动分配；支持电脑本地硬盘操作系统 (xp\win7 \win10\linux) 的立即还原和还原点瞬间创建；支持 MBR 分区系统和 GPT 分区系统混合安装，可支持 60 个以上的不同操作系统；支持 SSD 硬盘和机械硬盘双硬盘保护模式和同传；支持从 WINDOWS 界面对 1000 台以上的电脑进行数据差异拷贝，非增量拷贝、变量拷贝、进度同步等上一代部署方式。根据网络状况可选择广播、组播、单播等方式；支持操作系统分权管理，可分配不同的管理员管理不同的操作系统。支持学期课表的编辑，可设置学期开始和结束时间，按学期课表时间自动启动相应的操作系统，支持操作系统拖拽式导入学期课表；管理员可给教师单独分配用户名和密码，教师可凭此用户名和密码在教学的电脑上瞬间创建自己独立的备课系统，其他人员不可见，也不影响正常的教学系统；支持将当前的教学系统，无需新增分区的情况下瞬间复制一个不保护的系统，用于学生自主实验或计算机等级考试；支持文件夹穿透，可在当前保护的分区下设定一个开放的文件夹，保存更新设置，重启分区还原其它数据还原，此文件夹中的数据不还原；支持批量修改 Windows 用户登录名、计算机名和 IP 地址；支持对 3DMAX、CAD 等图形设计、工程设计类软件的统一注册，无需手动逐台激活；支持流量限制策略，能够设定上行流量、下行流量，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行根据不同的时间节点自动限定终端机不同的网络上行和下行流量；支持网络限制策略，能够设定禁用外网或禁用全部网络，并支持设置例外，例外类型包括 ip 地址、网址、端口，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行；能够针对学生软件使用、上网操作进行记录，并支持按照应用、访问网址进行查询，能够根据时间段进行搜索，搜索时间精确到秒，针对上网操作，能够展示网址及网

	<p>站标题信息，支持表格导出；支持程序限制策略，支持黑名单、白名单两种模式，能够根据手动添加、游戏进程、应用进程、系统自带进程进行设置，并能够通过客户端实时识别操作系统进程进行控制，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行；为保证系统兼容性和稳定性，</p> <p>2) 教学模块：支持教师机与学生机互换。当教师机故障时，找任一台学生机插入加密狗就可以自动切换为教师机，无需重新安装程序，提高上课效率。全体遥控：老师机可同时遥控所有学生机、教师可设置自动收取作业，学生提交作业后自动收取，默认将收取上来的作业存放在桌面，该路径可自定义更换。支持后联线机器同步进行广播；教师将本地视频文件广播给学生，支持添加多个视频文件到播放列表中，支持暂停、播放下一个、播放上一个、停止、清除播放列表操作。后登录的学生机可自动进入影音广播，为提高教学效率，在执行影音广播的同时，学生端的键盘和鼠标被锁定、教师可远程关闭指定学生机上正在运行的应用程序、教师端可以通过摄像头将教师的影像和语音实时发送到学生端，实现远程实时影像语音教学、教师对学生进行电子点名，如果是高校学生可以自定义院系、专业、班级等单位类别，如果是普教学生可以直接选择几年级几班。教师指定的学生暂时代替教师进行教学示范，老师在学生演示过程中可以控制被演示学生的机器、教师可选定一个学生操作本机或操作教师机进行教学演示，并将该学生演示的画面转播给每一个学生，被广播的学生将全屏接收演示学生的画面、教师机可以将本机的操作过程、讲解录制为一个文件，供教师反复使用，以后通过屏幕回放功能进行回放、教师机可以将屏幕录制的文件进行回放，回放的内容可以通过屏幕广播给学生、教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏，并锁定其键盘、鼠标，禁止其进行任何操作、教师机可以连续监看所选学生机屏幕。每屏可监视多个学生，可设置每屏学生机的数量以及学生机屏幕轮循的时间间隔、教师将本地的语音文件广播给其他学生，学生可在一边收听语音的同时一边操作本机进行学习、自动建立座位模型，并可以保存、供下次调用、允许教师远程运行、关闭学生机上的应用软件，可以新建、修改、删除命令、教师可以与学生进行互相交谈。每位教师或学生的发言都会记录在远程消息框中。消息框中还会显示学生机的登录、退出以及举手情况、针对部分、全部学生端下发批量下发作业文件，可选择指定路径下发、教师可以现场编辑试卷，支持导入纯文本 word 文档，答题卡支持添加单选题、多选题、判断题、填空题、问答题；设置考试时长，倒计时结束后自动结束考试。阅卷时，单选题、多选题、判断题支持自动评分和统计正确率。支持考试结束后下发正确答案给学生。支持查看考试历史记录。</p> <p>11、万用表、实训资料及备品备件：各模块多配置一套，提供各模块常用设备损坏的零配件一定数量，方便老师更换和设备维护，另外提供设备实验指导书、每个实验的演示视频、课程资源库等。</p>		
11	<p>1、教学一体机指标：整机屏幕采用 75 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，具备防眩光效果、屏幕图像分辨率达 3840*2160；整机电视开关、电脑开关和节能待机键三合一，确保用户操作便捷；采用红外触控技术，支持在 Windows 系统中进行 20 点或以上触控。支持在 Android 系统中进行 10 点或以上触控；整机具有减滤蓝光功能，可通过前置物理功能按键，一键启用护眼模式。设备支持通过前置物理按键，一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与老师人声同时录制。整机内置非独立外扩展的摄像头，支持二维码扫码识别，可拍摄不低于 500 万像素的照片；整机内置非独立外扩展的麦克风，可用于一键录屏对音频进行采集；整机内置无线网络模块，无任何外接、转接天线及网卡可实现正常网络连接；同一物理按键完成 Android 系统和 Windows 系统的</p>	套	2

节能熄屏操作，通过轻按按键实现节能熄屏/唤醒，长按按键实现关机；整机内置专业硬件自检维护工具，支持对触摸框、PC 模块、光感系统等模块进行检测，针对不同模块给出问题原因提示，可对嵌入式系统运行内存、垃圾文件进行清理。支持直接扫描系统提供的二维码进行在线客服问题报修；整机具备不少于 2 路前置双系统 USB3.0 接口，双系统 USB3.0 接口，双系统 USB3.0 接口支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备，即插即用无需区分接口对应系统；支持锁定屏幕触摸和整机前置按键，可通过遥控器、软件菜单（调试菜单）实现该功能，也可通过前置的实体按键以组合按键的形式进行锁定/解锁；具备智能手势识别功能，系统在任意信号源通道下可智能识别上、下、左、右方向的手势滑动并调用响应功能；主板采用 H310 芯片组，搭载 \geq I5 CPU，内存：4GB DDR4 笔记本内存或以上配置，硬盘：256GB 或以上 SSD 固态硬盘；采用抽拉内置式模块化电脑，抽拉内置式，PC 模块可插入整机，可实现无单独接线的插拔；模块化电脑采用按压式卡扣方式，无需工具即可快速拆卸电脑模块；模块化电脑具有独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少具备 3 个 USB3.0。

2、白板教学软件：为教师提供可扩展，易于学校管理，安全可靠的云存储空间，根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级至不小于 200G 的个人云空间；须为使用方全体教师配备个人账号，形成一体的信息化教学账号体系；根据教师账号信息将教师云空间匹配至对应学校、学科校本资源库。支持通过数字账号、微信二维码、硬件密钥方式登录教师个人账号；互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件；互动教学课件支持开放式云分享：分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享，分享链接可设置访问有效期；互动教学课件支持分享至学校校本资源库，学段学科根据教师个人信息自动匹配，分享后课件全校教师可见，并可直接下载使用。校本资源库支持按学科、学段进行快速查找，同时支持关键词精准检索；接收方通过 web 链接或二维码的课件分享入口可预览互动课件内容并可触控课件互动元素，并能将互动课件转存至个人云空间，登陆云空间即可接收并打开互动课件；备授课平台对接教学数据管理平台，可将教学平台的教案关联至教师课件，支持课件同时关联多份教案，关联后教师可在备课界面调用查看教案，便于教研工作开展；采用备授课一体化框架设计，教师可根据教学场景自由切换类 PPT 界面的备课模式与触控交互教学模式，适用于教室、办公室等不同教学环境，便于教师教学使用。互动课件与多媒体素材的云空间相互独立，互不干扰；教师可新建课件组或素材文件夹对教学资源进行个性化的分类与标记，便于管理；多媒体素材库内的素材可随时插入互动课件，互动课件内的多媒体素材可在课件内直接上传至多媒体素材存储空间，便于教师调用、采集教学素材。

投影机：

一、基本参数

- 1、3LCD 显示技术，液晶板尺寸 \geq 0.63 英寸；
- 2、标准亮度 \geq 5000 流明（ISO21118 标准）；
- 3、对比度 \geq 10000: 1；
- 4、标准分辨率 1024*768（XGA）；
- 5、灯泡功率 \geq 270W；整机功率 \leq 400W，最低待机功耗 \leq 0.5W；
- 6、灯泡寿命 \geq 6000 小时，节能模式下灯泡寿命 \geq 8000 小时；
- 7、镜头居中设计，手动 1.8 倍变焦，可 360° 位移（垂直 \pm 50%，水平 \pm 30%）；
- 8、照度均匀性 \geq 90%；

<p>9、内置扬声器$\geq 10W$;</p> <p>10、机器重量$\geq 8KG$;</p> <p>12、HDMI*2, 电脑输入*1, 电脑输入/输出*1 (输入输出可切换), RJ45*2 (其中 1 个支持 DIGITAL LINK), RS-232C*1, 视频输入*1, 音频输入*3, 音频输出*1, USB-A*2 (其中 1 个支持无线模块选配, 1 个电源 DC 输出端口)</p> <p>二、功能特点:</p> <p>13、自动强光感应功能, 投影机内置环境光线传感器能根据环境光线变化自动进行相应的实时调节;</p> <p>14、单向通风结构设计;</p> <p>15、采用折叠式双层静电过滤网, 可水洗, 过滤网更换周期可达 16000 小时;</p> <p>16、兼容 PJLink™ class1, Crestron Connected 和 AMX 软件控制;</p> <p>17、四角校正功能, 可对投影图像的每个角进行单独调整;</p> <p>18、垂直$\pm 35^\circ$、水平$\pm 35^\circ$ 梯形校正;</p> <p>19、曲面校正功能, 可投影曲面屏幕, 并有效调节桶状和枕状变形;</p> <p>20、可通过遥控器快捷键设置“ECO 节能管理模式”;</p> <p>21、USB-A 接口可扩展无线模块, 支持最多 4 台设备同时进行无线投影;</p> <p>22、支持 DIGITAL LINK 技术, 可通过网线传输全高清数字视频、音频和控制信号;</p> <p>23、DICOM 模拟模式, 可再现高度清晰的医疗 X-线图像;</p> <p>24、随机附送“多台投影机监控软件”, 用户一台电脑最多可同时操控 2048 台投影机;</p> <p>25、顶部换灯, 侧面更换过滤网;</p> <p>26、个性化开机 LOGO 设计, 开机 LOGO 可更改为用户指定图案;</p> <p>27、遥控 ID 设置, 最多可设置 64 个 ID, 分别遥控多台投影机避免误操作;</p> <p>28、日程设定功能, 可在菜单中直接设置执行命令的时间表;</p> <p>29、画面冻结功能, 画面放大功能, 快门功能以及演示计时器功能;</p> <p>30、安全防盗设计: 安全锁, 开机密码设置;</p> <p>31、直接关机、断电保护;</p> <p>32、机器面板、接口、遥控器采用全中文标识;</p> <p>幕布: 显示尺寸: 2.4m*1.8m, 高清白塑电动幕布。</p> <p>中控</p> <p>1、3X2 VGA, 带宽 400MHz, -3db, 自带长线驱动器。</p> <p>2、1X1 VIDEO, 阻抗 75Ω, 带宽 100MHz</p> <p>3、2X1 AUDIO, 频响 20Hz~20kHz +1/-3dB</p> <p>4、1 路麦克风输入。</p> <p>5、铝拉丝面板, 9 个不锈钢按键。</p> <p>6、1 路可编程 RS232 控制功能</p> <p>7、银幕升、降、停控制</p> <p>8、独立外置 12V 电源供电。</p> <p>9、面板集成万能电源座、网络口、USB 口、VGA 口、立体声座等接口</p> <p>10、4 路投影机控制拨码开关设置, 内置 RS232 代码, 无需电脑软件就可以设置投影代码。</p> <p>多媒体讲台</p> <p>外型尺寸: 1100*730*1000 上体部分 1100*730*340mm (长*宽*高); 下体部分 750*660*660mm (长*宽*高)。</p> <p>讲台选用优质冷轧钢板 0.8-1.5mm (光洁平整无锈迹), 数控设备精加工制作, 表面经脱脂除锈磷化、静电喷塑工艺处理。塑层厚度均匀、抗冲击, 经久耐用、美观大方。造型设计以人为本, 边角圆弧过渡, 无尖</p>
--

锐，可以防止碰伤学生。

一、讲台采用上下分体设计，方便搬运及装卸。

二、支持笔记本电脑安装教学。

三、讲台左右两边安装高档橡木扶手，背面安装 L 形橡木装饰板，背板高度和宽度一至，适合人体最佳使用。

四、讲桌桌体采用双开式柜门设计，更加美观！检修门设计——讲台后检修门采用百叶窗门设计，通风散热。

五、为方便学校对讲台进行管理，对上柜讲台采用一把锁，使中控抽屉，键盘抽屉，实物展台抽屉全部用一把锁进行控制。实物展台通过内置弹簧暗销，将显示器盖板翻转下来，将其锁住。

六、显示器采用翻转式设计，翻转角度为 0-130 度，键盘采用翻转式设计，其中采用不锈钢十字铰链，实物展台采用抽拉式设计，隐藏放置于讲桌内。

七、支持中控，主机，DVD，功放音箱，实物展台等安装，并可支持现今市面上任意一款实物展台安装。

扩声系统

数字无线有源音箱：

1、工程注塑箱体一次成型平板式设计，胶网回音吸收布沙罩、一体机型双声道、长 155cm/高 14cm/10cm，LED 数字动态屏显示、高低音 6 单元设计，双 4 寸低频扬声器定位准确，人声音色还原性极强，2 寸高音细腻，音质纯净优美。

2、根据用户要求可内置增加 U 段数字无线话筒接收功能。

3、内置蓝牙接收模块，在应用市场下载原厂 APP 注册后与手机蓝牙连接，可即将手机当无线麦克风使用，手机存储课题播放，实现无线手麦功能。

4、一键话筒啸叫抑制功能。

5、音源播放时，打开话筒讲话，音源隐藏话筒优先功能。

6、独立电子音量话筒、音源按键调节，电子音量高低音调节。

7、无音频信号输入自动降噪静音功能。

8、支持 U 盘播放音视频文件功能。

9、蓝牙接收手机信号，输入连接密码播放音频文件功能。

10、1 路有线广播应急切换输入、5 秒钟后自动恢复教室扩声。

11、1 路 6.5 毫米话筒输入插口、与同品牌话筒连接不用电池具备为话筒供电功率放大器专利证书。

12、1 组音频输入、1 路录音输出、1 路无线话筒输入。

13、配原厂支架、壁挂式安装。

14、功率：2×80W

15、灵敏度：86dB

16、线路输出：0.775V

17、频率响应：30Hz-18KHz

18、信噪比：≥80dB

19、开关电源宽电压设计，交流 90V-260V 工作。

数字无线话筒：

1、同一个无线麦克风、能在不同的接收机上使用、2.4G 与红外对频技术，200 套同时使用不串频、抗干扰性强，稳定性高，动态范围大，可任意改变频率等。

2、频率 550MHz~900MHz，高效传输，频带宽、大大的减少串频，可接受较弱信号，静音控制功能，使用效果更佳。

3、麦克风音头超心型指向，超高速微处理数字芯片，自动增益控制、静音及高效防冲击设计，拾音距离更远，使音质更完美。

4、根据不同环境调节接收机敏感度以达到最佳效果。

5、铝合金磨沙外壳，近距离放风放气流设计。

		<p>6、3.7V 锂电供电可 USB 直充与卸载充电。</p> <p>7、OLED 液晶显示充电、发射信号、电池电量、音量大小等工作状态。</p> <p>8、远距离电子激光教鞭、2.4G 与红外线对对频技术，操作简单、工作更稳定。</p> <p>9、配件：20 米 VGA 线、投影机电源线、幕布电源线、控制线、投影机吊架、控制头</p>		
12	多媒体系统	<p>投影机：</p> <p>一、基本参数</p> <p>1、3LCD 显示技术，液晶板尺寸≥ 0.63 英寸；</p> <p>2、标准亮度≥ 5000 流明（ISO21118 标准）；</p> <p>3、对比度$\geq 10000: 1$；</p> <p>4、标准分辨率 1024*768（XGA）；</p> <p>5、灯泡功率$\geq 270W$；整机功率$\leq 400W$，最低待机功耗$\leq 0.5W$；</p> <p>6、灯泡寿命≥ 6000 小时，节能模式下灯泡寿命≥ 8000 小时；</p> <p>7、镜头居中设计，手动 1.8 倍变焦，可 360° 位移（垂直$\pm 50\%$，水平$\pm 30\%$）；</p> <p>8、照度均匀性$\geq 90\%$；</p> <p>9、内置扬声器$\geq 10W$；</p> <p>10、机器重量$\geq 8KG$；</p> <p>12、HDMI*2，电脑输入*1，电脑输入/输出*1（输入输出可切换），RJ45*2（其中 1 个支持 DIGITAL LINK），RS-232C*1，视频输入*1，音频输入*3，音频输出*1，USB-A*2（其中 1 个支持无线模块选配，1 个电源 DC 输出端口）</p> <p>二、功能特点：</p> <p>13、自动强光感应功能，投影机内置环境光线传感器能根据环境光线变化自动进行相应的实时调节；</p> <p>14、单向通风结构设计；</p> <p>15、采用折叠式双层静电过滤网，可水洗，过滤网更换周期可达 16000 小时；</p> <p>16、兼容 PJLink™ class1，Crestron Connected 和 AMX 软件控制；</p> <p>17、四角校正功能，可对投影图像的每个角进行单独调整；</p> <p>18、垂直$\pm 35^\circ$、水平$\pm 35^\circ$ 梯形校正；</p> <p>19、曲面校正功能，可投影曲面屏幕，并有效调节桶状和枕状变形；</p> <p>20、可通过遥控器快捷键设置“ECO 节能管理模式”；</p> <p>21、USB-A 接口可扩展无线模块，支持最多 4 台设备同时进行无线投影；</p> <p>22、支持 DIGITAL LINK 技术，可通过网线传输全高清数字视频、音频和控制信号；</p> <p>23、DICOM 模拟模式，可再现高度清晰的医疗 X-线图像；</p> <p>24、随机附送“多台投影机监控软件”，用户一台电脑最多可同时操控 2048 台投影机；</p> <p>25、顶部换灯，侧面更换过滤网；</p> <p>26、个性化开机 LOGO 设计，开机 LOGO 可更改为用户指定图案；</p> <p>27、遥控 ID 设置，最多可设置 64 个 ID，分别遥控多台投影机避免误操作；</p> <p>28、日程设定功能，可在菜单中直接设置执行命令的时间表；</p> <p>29、画面冻结功能，画面放大功能，快门功能以及演示计时器功能；</p> <p>30、安全防盗设计：安全锁，开机密码设置；</p> <p>31、直接关机、断电保护；</p> <p>32、机器面板、接口、遥控器采用全中文标识；</p> <p>幕布：显示尺寸：2.4m*1.8m，高清白塑电动幕布。</p> <p>中控</p>	套	2

- 1、3X2 VGA, 带宽 400MHz, -3db, 自带长线驱动器。
- 2、1X1 VIDEO, 阻抗 75Ω, 带宽 100MHz
- 3、2X1 AUDIO, 频响 20Hz~20kHz +1/-3dB
- 4、1 路麦克风输入。
- 5、铝拉丝面板, 9 个不锈钢按键。
- 6、1 路可编程 RS232 控制功能
- 7、银幕升、降、停控制
- 8、独立外置 12V 电源供电。
- 9、面板集成万能电源座、网络口、USB 口、VGA 口、立体声座等接口
- 10、4 路影机控制拨码开关设置, 内置 RS232 代码, 无需电脑软件就可以设置投影代码。

多媒体讲台

外型尺寸: 1100*730*1000 上部部分 1100*730*340mm (长*宽*高); 下部部分 750*660*660mm (长*宽*高)。

讲台选用优质冷轧钢板 0.8-1.5mm (光洁平整无锈迹), 数控设备精加工制作, 表面经脱脂除锈磷化、静电喷塑工艺处理。塑层厚度均匀、抗冲击, 经久耐用、美观大方。造型设计以人为本, 边角圆弧过渡, 无尖锐, 可以防止碰伤学生。

一、讲台采用上下分体设计, 方便搬运及装卸。

二、支持笔记本电脑安装教学。

三、讲台左右两边安装高档橡木扶手, 背面安装 L 形橡木装饰板, 背板高度和宽度一至, 适合人体最佳使用。

四、讲桌桌面采用双开式柜门设计, 更加美观! 检修门设计——讲台后检修门采用百叶窗门设计, 通风散热。

五、为方便学校对讲台进行管理, 对上柜讲台采用一把锁, 使中控抽屉, 键盘抽屉, 实物展台抽屉全部用一把锁进行控制。实物展台通过内置弹簧暗销, 将显示器盖板翻转下来, 将其锁住。

六、显示器采用翻转式设计, 翻转角度为 0-130 度, 键盘采用翻转式设计, 其中采用不锈钢十字铰链, 实物展台采用抽拉式设计, 隐藏放置于讲桌内。

七、支持中控, 主机, DVD, 功放音箱, 实物展台等安装, 并可支持现今市面上任意一款实物展台安装。

扩声系统

数字无线有源音箱:

1、工程注塑箱体一次成型平板式设计, 胶网回音吸收布沙罩、一体机型双声道、长 155cm/高 14cm/10cm, LED 数字动态屏显示、高低音 6 单元设计, 双 4 寸低频扬声器定位准确, 人声音色还原性极强, 2 寸高音细腻, 音质纯净优美。

2、根据用户要求可内置增加 U 段数字无线话筒接收功能。

3、内置蓝牙接收模块, 在应用市场下载原厂 APP 注册后与手机蓝牙连接, 可即将手机当无线麦克风使用, 手机存储课题播放, 实现无线手麦功能。

4、一键话筒啸叫抑制功能。

5、音源播放时, 打开话筒讲话, 音源隐藏话筒优先功能。

6、独立电子音量话筒、音源按键调节, 电子音量高低音调节。

7、无音频信号输入自动降噪静音功能。

8、支持 U 盘播放音视文件功能。

9、蓝牙接收手机信号, 输入连接密码播放音频文件功能。

10、1 路有线广播应急切换输入、5 秒钟后自动恢复教室扩声。

11、1 路 6.5 毫米话筒输入插口、与同品牌话筒连接不用电池具备为话筒供电功率放大器专利证书。

12、1 组音频输入、1 路录音输出、1 路无线话筒输入。

		<p>13、配原厂支架、壁挂式安装。</p> <p>14、功率：2×80W</p> <p>15、灵敏度：86dB</p> <p>16、线路输出：0.775V</p> <p>17、频率响应：30Hz-18KHz</p> <p>18、信噪比：≥80dB</p> <p>19、开关电源宽电压设计，交流 90V-260V 工作。</p> <p>数字无线话筒：</p> <p>1、同一个无线麦克风、能在不同的接收机上使用、2.4G 与红外对频技术，200 套同时使用不串频、抗干扰性强，稳定性高，动态范围大，可任意改变频率等。</p> <p>2、频率 550MHz~900MHz，高效传输，频带宽、大大的减少串频，可接受较弱信号，静音控制功能，使用效果更佳。</p> <p>3、麦克风音头超心型指向，超高速微处理数字芯片，自动增益控制、静音及高效防冲击设计，拾音距离更远，使音质更完美。</p> <p>4、根据不同环境调节接收机敏感度以达到最佳效果。</p> <p>5、铝合金磨砂外壳，近距离放风放气流设计。</p> <p>6、3.7V 锂电供电可 USB 直充与卸载充电。</p> <p>7、OLED 液晶显示充电、发射信号、电池电量、音量大小等工作状态。</p> <p>8、远距离电子激光教鞭、2.4G 与红外线对对频技术，操作简单、工作更稳定。</p> <p>9、配件：20 米 VGA 线、投影机电源线、幕布电源线、控制线、投影机吊架、控制头</p>		
13	监控系统	<p>视频监控系统：要求每个实验室配置 2 路枪型摄像机：800 万臻全彩摄像机，30 米暖光、夜视全彩模式，F1.0 超大光圈、全彩及高灵敏度传感器、最低照度 0.0005lux, 编码方式：smart 265, 支持录音功能，支持移动侦测、手机报警、背光补偿、强光抑制，3D 数字降噪功能，支持电脑客户端、手机 APP 监控功能，配置 4 路 POE 录像机，配套 2TB 存储，包含设备安装、调试等。</p>	套	2
14	配套 PC 机	<p>1. CPU：≥ I5-10505；六核心处理器，主频≥3.6GHz，缓存≥32M；</p> <p>2. 主板：B460 芯片组，主板与整机同品牌。主板原厂预装 Bios 网络同传功能，全图形界面，支持鼠标操作。</p> <p>3. 内存：16G DDR4，2 个内存插槽，最高支持 64G。</p> <p>4. 硬盘：512G SSD 固态硬盘</p> <p>5. 显卡：独立 2GB 64bit 独立显卡，具备 NVIDIA VR 功能的全新独立显卡选项，可满足要求苛刻的图形密集型任务的需求或者实现多显示屏支持</p> <p>6. 接口：≥1 个 RJ-45 端口，10/100/1000 Mbps 4 个第一代 USB 2.0 端口 4 个第一代 USB 3.2 Type-A 端口（正面）1 个通用音频插孔（正面）1 个输出音频端口（背面）2 个 PS/2 端口 1 个 HDMI 1.4 端口 1 个 VGA 端口 1 个串行端口</p> <p>7. 显示器：配套 21.5 寸戴尔显示器</p> <p>8. 配套鼠标、键盘等附件</p> <p>9. 预装 WINDOWS10</p>	台	31
15	LCR 数字电桥	<p>1、技术指标：能测 10 个点以上频率，TFT 液晶显示屏，6 位显示，L 测量范围：0.01uH-9999H，C 测量范围 0.01pf-99.999MF，R:0.0001Ω -99.999MΩ，多个测量速度、支持多种通讯接口，比较器多个分档分选。</p>	台	10
16	实训凳	<p>配套凳子尺寸 35*25*45cm，钢制焊接结构，移动灵活，并提供教师多媒体中控及教师专用座椅 1 套</p>	个	40
17	电脑	<p>1. CPU：I5-10400</p> <p>2. 主板：365 系列芯片组及以上；</p>	台	61

		<p>3. 内存：16GB DDR4 内存，提供双内存槽位；</p> <p>4. 硬盘：1T SATA 硬盘</p> <p>5. 网卡：集成 10/100/1000M 以太网卡；</p> <p>6. 显卡：集成</p> <p>7. 外设：防水抗菌鼠标键盘；</p> <p>8. 数据接口：8 个 USB 接口（前置 6 个 USB 3.1 接口）；外部接口：2 个 PS/2 接口、1 个串口，主板集成 2 个视频接口（其中至少 1 个 VGA）；内部接口：1 个 PCI-E*16，1 个 PCI-E*1，1 个 PCI；</p> <p>9、显示屏：不低于 21.5 寸 LED 低蓝光显示器</p>		
18	双踪数字示波器	<p>1、带宽 100MHz，标配总线触发/解码功能（IIC, SPI, UART/RS232, LIN, CAN），每通道有独立电压档位旋钮，便于操作</p> <p>2、垂直灵敏度最小 500uV/div，时基挡位最小 1ns/div</p> <p>3、7 寸（800*480）显示屏，支持 256 级辉度和色温显示，历史波形记录可达 80,000 帧历史波形，最高波形捕获率 380000 帧/秒，存储深度 14Mpts</p> <p>4、支持分段采集（Sequence）模式，最大可以将存储深度等分为 80000 段。</p> <p>5、9 种智能触发：边沿、脉宽、斜率、窗口、欠幅、间隔、超时、码型、视频</p> <p>6、基于 1M 点的高级 FFT 分析功能</p> <p>7、包含一键快捷功能：Roll、History、余辉、清除统计、打印等</p> <p>8、实时历史波形记录功能</p> <p>9、波形运算功能：FFT、加、减、乘、除、积分、微分、平方根</p> <p>10、36 种参数（中文）自动测量功能，支持测量统计、Math 测量、History 测量、Ref 测量，半透明全参数测量窗口，不影响波形观测</p> <p>11、标准配置接口：USB Host；USB Device（USB-TMC）；LAN 接口、Trigger Out；Pass/Fail 接口</p> <p>12、滚动模式（roll）可手动切换，</p> <p>14. 支持高分辨率模式，垂直分辨率可达 11 位</p> <p>15、功能键采用背光显示，清晰标识当前仪器状态\</p> <p>16. 包含基于 web 技术的互联网控制平台，可以和电源、信号源、示波器、万用表、频谱仪等仪器形成互联网实验室，具有课件编辑、教师排课、资产管理、智能教学等功能，具有成熟的网络资源云平台。平台资源包含最少 20 所双一流院校提供的实验教学案例，案例课件数量不少于 100 个</p> <p>17、兼容基于 web 技术的互联网多线程控制平台，集合电源、信号源、示波器、万用表等仪器形成互联网实验室，兼容课件编辑、教师排课、资产管理、智能教学等功能。</p>	台	40
19	单片机通用实验开发系统	<p>一、总体介绍</p> <p>1. 系统采用“核心板+主板+扩展板”的设计架构，是一种可以应用于多种单片机核心板和扩展板的实验开发平台 2. 系统支持多种单片机核心板来完成相应的单片机学习实验和系统开发。每种单片机核心板有丰富的外围资源，既可以配合实验箱使用，也可以独立供电进行开发使用。</p> <p>3. 系统核心板和功能扩展板可根据用户需求选配不同的功能模块，也可以根据用户的要求定制相应的功能模块。</p> <p>4. 系统配备单片机教学常用的外围资源，包括 LED、按键、拨档开关、数码管、矩阵键盘、点阵、液晶、AD/DA、存储器、传感器等。</p> <p>5. 系统满足单片机相关课程教学、实训及课程设计需求。</p> <p>二、硬件资源及技术参数</p> <p>1. 核心板技术参数</p> <p>（1）51 单片机核心板</p>	套	30

- 1) 核心芯片: STC89C52RC, DIP40 封装;
- 2) 模块板载 1 个 5V 电源接口, 支持模块单独供电;
- 3) 模块板载 1 个 USB 转串口通信接口;
- 4) 模块板载 2 个独立按键, 1 个复位按键;
- 5) 模块板载 4 个 20P 防反插座将 I/O 全部引出, 供用户开发使用;
- 6) 模块板载 1 路短路保护电路;
- 7) 模块板载标准 ISP 下载接口, 可使用外接的 USB ASP 下载线进行程序下载, 也可通过串口直接下载用户程序。

(2) Cortex-M3 核心板技术参数

- 1) 核心芯片: STM32F103VCT6, LQFP100 封装, Flash 256KB, RAM 48KB, 主频 72MHz, 片内集成 USB、CAN、定时器、USART、ADC、DAC、SPI、SDIO、IIS、IIC、RTC 和 FSMC 总线;
- 2) 模块板载 1 个 5V 电源接口, 支持模块单独供电;
- 3) 模块板载 1 个 USB 接口;
- 4) 模块板载 1 个 RTC 时钟模块;
- 5) 模块板载 1 路短路保护电路;
- 6) 模块板载 4 个独立按键, 1 个复位按键;
- 7) 模块板载 1 个有源蜂鸣器;
- 8) 模块板载 1 个供 AD 采集用的可调模拟电压源;
- 9) 模块板载 8 个 LED 灯;
- 10) 模块板载 5 个 20P 防反插座将 I/O(PA/PB/PC/PD/PE) 全部引出, 供用户开发使用;
- 11) 模块板载标准 6P SWD 下载接口, 可使用 USB 接口的 J-Link 仿真器进行程序下载。

2. 主板技术参数

- (1) 主板板载拨动开关: 8 个;
- (2) 主板板载电压驱动蜂鸣器: 1 个;
- (3) 主板板载脉冲驱动蜂鸣器: 1 个;
- (4) 主板板载按键开关: 8 个;
- (5) 主板板载 IC 卡读卡器: 1 个;
- (6) 主板板载 1602 字符液晶: 1 个;
- (7) 主板板载 12864 图形液晶: 1 个;
- (8) 主板板载脉冲编码器: 1 个;
- (9) 主板板载 LED 发光二极管: 8 个;
- (10) 主板板载串转并模块: 1 个 74HC164;
- (11) 主板板载并转串模块: 1 个 74HC165;
- (12) 主板板载静态单 8 字数码管: 2 个;
- (13) 主板板载四位一体数码管: 2 个;
- (14) 主板板载逻辑测试笔模块: 1 个;
- (15) 主板板载 4*4 矩阵键盘模块: 1 个;
- (16) 主板板载 0V~5V 可调电压输出: 2 个;
- (17) 主板板载 EEPROM 存储器模块: 2 个;
- (18) 主板板载常用脉冲频率发生模块: 1 个;
- (19) 主板板载 16*16 的 LED 点阵模块: 1 个;
- (20) 主板板载 PWM 信号发生模块: 1 个;
- (21) 主板板载 PCF8563 日历时钟模块: 1 个;
- (22) 主板板载红外收发模块: 1 个;
- (23) 主板板载并行 ADC 模块: 1 个 ADC0809;
- (24) 主板板载并行 DAC 模块: 1 个 DAC0832;
- (25) 主板板载串行 ADC 模块: 1 路 8bit;
- (26) 主板板载串行 DAC 模块: 4 路 8bit;

- (27) 主板板载直流电机模块：1 个；
- (28) 主板板载步进电机模块：1 个；
- (29) 主板板载 RS232 通信模块：1 个；
- (30) 主板板载 RS485 通信模块：1 个；
- (31) 主板板载 I/O 扩展模块：1 个 8255A；
- (32) 主板板载简易 I/O 扩展模块：1 个 74HC245；
- (33) 主板板载温度传感器模块：2 个 DS18B20。

3. 扩展模块技术参数

(1) 智能语音交互模块技术参数（提供演示截图）

- 1) 支持中文普通话和方言识别，用户可自定义学习训练唤醒词和控制指令，学习训练内容不限制语种，不限制说话内容；
- 2) 支持动态调整录音音量，离线状态下识别指令可达万条；
- 3) 模块是基于最新 DNN 深度神经网络识别算法的远场语音识别系统，采用智能语音芯片和高灵敏度数字麦克风，集成本地语音识别、语音增强、语音降噪、声源定位和本地语音合成等多种算法；
- 4) 提供 1 路 USB 转 TTL 串口电路；
- 5) 提供 1 路 4P UART 接口电路；
- 6) 提供 1 路 DC3-20 统一标准接口电路；
- 7) 提供 1 路喇叭接口，提供 1 路 2W 喇叭；
- 8) 支持 3.3~5V 宽工作电压；
- 9) 提供 1 个电源开关并带有电源指示灯。

10.

(2) 超声波传感器模块技术参数

- 1) 模块采用 CX20106A 为超声波解码芯片，标称频率 40KHz，工作电压 DC 5V，电平输出高 5V、低 0V，感应距离 2mm~1500mm；
- 2) 模块板载 1 组蜂鸣器报警装置；
- 3) 模块板载 1 组数码管显示装置；
- 4) 模块板载 2 组 DC3-20 接口，供开发使用；
- 5) 模块板载 1 个电源开关并带有电源开关和电源指示灯。

三、主要实验实训项目案例资源

1. 单片机基础实验

- (1) I/O 口读写实验
- (2) 流水灯实验
- (3) 单片机定时器实验
- (4) 单片机中断实验
- (5) 单片机串口实验

2. 单片机主板实验

- (1) 数码管静态显示实验
- (2) 逻辑驱动型蜂鸣器实验
- (3) 脉冲驱动型蜂鸣器实验
- (4) 字符液晶显示实验
- (5) 图形液晶显示实验
- (6) 串行转并行（移位寄存器）实验
- (7) 简易 I/O 扩展输出实验
- (8) 简易 I/O 扩展输入实验
- (9) 8255 I/O 控制器实验
- (10) 点阵 LED 显示实验
- (11) 日历时钟实验
- (12) 脉冲编码开关实验
- (13) 数码管动态扫描

	<p>(14) 并行转串行实验 (15) 并行 DA 转换实验 (16) 并行 AD 转换实验 (17) 串行 AD 转换实验 (18) 串行 DA 转换实验 (19) 24C01 存储器读写实验 (20) 93C46 存储器读写实验 (21) IC 卡读写实验 (22) 矩阵键盘读取实验 (23) 18B20 并联温度测量实验 (24) 红外遥控接收实验 (25) 红外遥控发射实验 (26) RS232 通信实验 (27) RS485 发送实验 (28) 直流电机驱动与测速 (29) 步进电机驱动实验</p> <p>3. 单片机扩展板实验 (1) 智能语音交互控制实验 (2) 超声波测距实验</p> <p>4. 单片机综合实验 (1) 模拟电压表测量实验 (并行 A/D) (2) 步进电机控制实验 (3) 直流电机控制实验 (4) 模拟电压表测量实验 (串行 A/D) (5) 实时时钟控制实验</p>		
20	<p>函数/ 任意波 形发生 器</p> <p>1、等性能双通道输出，输出正弦波、方波范围：1 μHz-30MHz，支持双通道合并和通道耦合功能 2、4.2 英寸液晶显示屏 (480\times272)。 3、采样率 140MSa/s，于 14Bit 垂直分辨率，两通道波形长度都于 16Kpts 4、输出 5 种标准波形：正弦波、方波、脉冲波、锯齿波/三角波、高斯白噪声，内置 185 种任意波形，方波上升/下降时间可达 4.5ns 5、内置高精度、宽频带频率计，频率范围：100mHz—200MHz， 6、调制功能包括 AM、DSB-AM、FM、PWM，以及输出线性/对数扫描和脉冲串波形等 7、内置 15 次的谐波发生器 8、标准配置接口：USB Device，USB Host，LAN；可选配 GPIB9、脉冲波占空比：0.001%~99.999 10、支持远程命令控制，标配任意波编辑软件，可输出用户编辑和画出的任意形状波形 11、支持 USB-TMC 协议，支持与 LabVIEW 互连，并提供 SCPI 编程手册 12、功能键背光显示，清晰标识当前仪器状态 13、防滑式垫脚，凹凸槽设计，支持和台式万用表及信号源无缝叠高，防跌落 14、信号输出前端带过压保护，极大降低因误操作导致的输出端烧毁概率 15、凹凸槽防滑垫脚，多机器叠加可无缝贴合，防滑防跌落 16、内置独立方波通道，方波抖动低于 300ps+周期的 0.05ppm 17、总谐波失真<0.075% (0dBm 输出) 18、兼容基于 web 技术的互联网多线程控制平台，集合电源、信号源、示波器、万用表等仪器形成互联网实验室，兼容课件编辑、教师排课、资产管理、智能教学等功能。</p>	台	40

		包含基于 web 技术的互联网控制平台, 可以和电源、信号源、示波器、万用表、频谱仪等仪器形成互联网实验室, 具有课件编辑、教师排课、资产管理、智能教学等功能, 具有成熟的网络资源云平台。平台资源包含最少 20 所双一流院校提供的实验教学案例, 案例课件数量不少于 100 个。		
21	实训桌	电子、电工四件套组合桌:示波器、直流电源, 信号发生器, 多用表测试仪。适用于电子、电工学上课学生实验操作使用整清的组合有利实验台清理, 整理消除台面电线杂乱无章的感觉。实验桌台面:1600x80mm(三聚善胺, 倍特板, 理化板) 实验桌框架:70x70mm 工业铝合金与 40x20x18 组成主框架四个很压镇连接件可货税定, 便于拆装。抽展一只, 电脑主机托二只, 显示器铝合金支架 2 只配键盘托二只(用冷轧钢片成型、喷塑)	件	30
22	直流电源	1、三路高精度电源独立可控输出: 32V/3. 2A 两路任意可调, 一路可切换 2. 5V/3. 3V/5V/3A, 总功率 220W, 2、4 位电压、3 位电流显示, 最小分辨率: 10mV, 10mA, 3、支持面板定时编程和定时输出功能, 可实现 5 组定时设置和输出控制, 可显示输出的 V/A 时域曲线, 标配 LAN 接口 4、4.3 吋真彩 TFT-LCD 480×272 像素显示, 可以分别显示 2 通道的设定值和实际输出值 5、设定精度, 电压: $\pm (0.5\% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$, 电流: $\pm (0.5\% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$ 6、回读精度, 电压: $\pm (0.5\% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$ 电流: $\pm (0.5\% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$ 7、支持恒压和恒流模式, 恒压模式纹波和噪声: $300 \mu \text{V}_{\text{rms}} (5\text{Hz} \sim 1\text{MHz})$; 恒流模式纹波和噪声: 3mArms 8、三种输出模式: 独立、串联、并联模式, 提高输出功率范围, 并联模式电源调整率: $0.01\% + 3\text{mV}$ 负载调整率: $0.01\% + 3\text{mV}$ 串联模式电源调整率: $0.01\% + 5\text{mV}$ 负载调整率: 300mV 9、CH3 输出规格输出电压: $(2.5/3.3/5\text{V}) \pm 8\%$ 电源调节率: $0.01\% + 3 \text{ mV}$ 负载调节率: $0.01\% + 3 \text{ mV}$ 纹波和噪声: $1\text{mV}_{\text{rms}} (5\text{Hz} \sim 1\text{MHz})$ 10、110V/120/220/230V 兼容设计, 满足不同电网需求, 11、智能型温控风扇, 有效降低噪声 12、内部 5 组系统参数保存/调取, 并支持数据存储空间扩展 13、标配 USB 接口、LAN 接口, 支持 PC 一对多的局域网管理。 14、功能键背光显示, 清晰标识仪器当前状态 15、兼容基于 web 技术的互联网多线程控制平台, 集合电源、信号源、示波器、万用表等仪器形成互联网实验室, 兼容课件编辑、教师排课、资产管理、智能教学等 16. 功能包含基于 web 技术的互联网控制平台, 可以和电源、信号源、示波器、万用表、频谱仪等仪器形成互联网实验室, 具有课件编辑、教师排课、资产管理、智能教学等功能, 具有成熟的网络资源云平台。平台资源包含最少 20 所双一流院校提供的实验教学案例, 案例课件数量不少于 100 个	台	40
23	Proteus 仿真软件	60 用户广域网络版单片机及电子技术仿真设计软件。 8051 and ASF 功能模块 主要功能如下: 1. 智能原理图设计:	套	60

1. 丰富的器件库：超过 45000 种元器件，可方便地创建新元件；

2. 智能的器件搜索：通过模糊搜索可以快速定位所需要的器件；

3. 智能化的连线功能：自动连线功能使连接导线简单快捷，大大缩短绘图时间；

4. 支持总线结构：使用总线器件和总线布线使电路设计简明清晰；

5. 可输出高质量图纸：通过个性化设置，可以生成印刷质量的 BMP 图纸，可以方便地供 WORD、POWERPOINT 等多种文档使用。

2. ProSPICE 混合仿真：

1. 基于工业标准 SPICE3F5，实现数字/模拟电路的混合仿真；

2. 超过 35000 个仿真器件：可以通过内部原型或使用厂家的 SPICE 文件自行设计仿真器件，厂商不断地发布新的仿真器件，还可导入第三方发布的仿真器件；

3. 信号源：
包含直流电压源、正弦波发生器、脉冲发生器、指数脉冲发生器、单频率调频波信号发生器、任意分段线性脉冲信号发生器、文件信号发生器、音频信号发生器、稳态逻辑电平发生器、单边沿信号发生器、单周期数字脉冲发生器、数字时钟信号发生器、模式信号发生器、可编程信号源 14 种激励源。

4. 虚拟仪器：
包含 13 种虚拟仪器，面板操作逼真，如虚拟示波器、逻辑分析仪、计数/定时器、虚拟终端、信号发生器、模式发生器、交直流电压表和电流表、调试器、I2C 调试器、USB 调试器。

5. 生动的仿真显示：
用色点显示引脚的数字电平，导线以不同颜色表示其对地电压大小，结合动态器件（如电机、显示器件、按钮）的使用可以使仿真更加直观、生动；

6. 高级图形仿真功能：
基于图标的分析可以精确分析电路的多项指标，包括工作点、瞬态特性、频率特性、传输特性、噪声、失真、傅立叶频谱分析等，还可以进行一致性分析。

处理器仿真类型：
8051 系列处理器仿真
支持处理器模型库：
Generic 80C31、80C32、80C51、80C52、80C54 及 80C58；Atmel AT89C51、AT89C52 及 AT89C55；Atmel AT89C51RB2、AT89C51RC2 及 AT89C51RD2、AT89S52；Philips P87C51FX、P87C51RX+（i. e. FA、FB、FC、RA+、RB+、RC+、RD）；STC15W4K32S4，带 AD。

模型具有以下特点：
全部 8051 指令系统和 SFRs；
所有 IO 操作；
所有片上外设的各种操作模式：包括 timers、UART；
所有中断模式；
内部产生处理器时钟以优化经济结构性能，I/O 和其它事件定时器精确至一个时钟相位；
程序和外部数据存储器能被仿真为内部模型，以提高吞吐量，或仿真为外部模型以验证硬件设计；
提供内部一致性代码检查功能；
完整集成 ISIS 的源码级调试和源码管理系统；
支持集成 Keil 等第三方编译器和调试器。
可支持的编译器：Keil C51/μVision 2 IAR/ASEM-51（汇编器）
提供技术方案（产品彩页介绍、使用案例描述及界面图像等），提供电

		路、数电、模电、单片机仿真实验案例截图		
24	物联网 1+X 训练考核 套件 (高级)	<p>特点</p> <p>一体化无线节点设计, 减少电源线、数据线数量</p> <p>板载 CMSIS DAP-Link 调试器, 无需外部调试器</p> <p>面包板区域和传感器模块搭配使用, 可创建多样的训练场景</p> <p>双电源供电, 提高驱动能力</p> <p>上下亚克力面板, 触感舒适</p> <p>NODE-A、NODE-B 节点资源</p> <p>处理器: STM32F103C8T6</p> <p>OLED 显示屏</p> <p>sx1278 LoRa 无线模块</p> <p>RS485 接口</p> <p>CAN 接口</p> <p>EEPROM 芯片 AT24C02</p> <p>4*独立按键, 1*复位按键</p> <p>4*LED 指示灯</p> <p>下载电源部分资源</p> <p>板载 CMSIS DAP-Link 调试器</p> <p>5.0V 转 3.3V 电源模块(AMS1117-3.3)</p> <p>PWR-2.5 外部电源适配器接口</p> <p>USB 线缆</p> <p>调试排线</p> <p>扩展部分资源</p> <p>面包板 185*46mm</p> <p>RFID 读写模块及信息识别卡</p> <p>温度传感器 DS18B20</p> <p>温湿度传感器 DHT11</p> <p>光敏电阻</p> <p>超声模块</p>	套	15
25	物联网 1+X 训练考核 套件 (中级)	<p>特点</p> <p>双电源供电, 更强大的驱动能力</p> <p>多个 IO 引脚引出, 灵活扩展</p> <p>多节点一体化设计, 方便易用</p> <p>USB-ISP 功能, 下载程序无需下载器</p> <p>面包板区域灵活扩展</p> <p>硬件资源</p> <p>MCU: IAP15L2K61S2</p> <p>SX1278 LoRa</p> <p>USB 转串口模块</p> <p>4 位 8 段共阳数码管</p> <p>红色 LED 灯</p> <p>EEPROM 芯片 AT24C02</p> <p>DS1302 时钟芯片</p> <p>复位按键</p> <p>独立按键</p> <p>RS485 接口</p> <p>数字温度传感器 DS18B20</p> <p>光敏器件</p> <p>面包板</p>	套	35

26	逻辑分析仪	通道数量: 16 最高采样率:100M@3CH, 50M@6CH, 32M@9CH, 16M@16CH 等效测量带宽:20MHZ 最小可捕获脉宽:20ns 最大压缩深度:10GSa 输入电压范围:-50V~+50V 等效输入阻抗:220K, 12PF 國值电压: 可调范围: -4V~+4V, 调节步进: 0.01V 接口类型: USB2.0 待机电流:100mA 最大工作电流:200mA	个	30
27	柜子	整体尺寸: 1800*850*390mm 带抽屉, 防火, 透明, 玻璃门;加厚冷轧钢板;健康环保静电喷塑	台	2
28	便携式单片机实验箱	一、主板介绍 主板集成 USB 转串口芯片 CH340T, 驱动支持最新 win7、win8、win10 系统, 1 根 usb 线就可以实现供电、下载、通讯功能。 二、主板参数 (1) 8 个 LED, 单片机最基础学习部分, 如流水灯、跑马灯 (2) 1 个大尺寸共阳数码管, 学习数码管显示原理 (3) 8 位共阴数码管, 2 个 74hc573 锁存, 静态显示与动态扫描, 分别控制段锁存和位锁存 (4) 红绿双色 8x8 点阵, 3 个 hc595 芯片驱动, 点阵可以拔插, 工业 LED 屏通常使用 HC595 做信号传输, 这里着重学习这个芯片的控制与级联 (5) 串行信号转并行信号芯片 74hc164, 通过串口或者模拟串口信号输入, 输出 8 位并口信号, 多用于单片机本身端口不够使用的情况 (6) 反向器 CD4069, 可以做信号组合试验 (7) EEPROM 存储器 24c02, IIC 总线接口, 带有程序保护接口, 样例配套单字节、多字节存储, 开机次数记忆、上次使用状态记忆等程序 (8) DS1302 时钟芯片, 32768Hz 时钟源晶振, 三线总线接口, 带有备用电源 CR1220 纽扣电池, 样例配套可调时钟、电脑上位机在线更新时钟等程序 (9) MAX232 串口电平转换, 连接 2 路串口, DB9 公口和母口, 与板载 usb 转串口, 可以形成 3 种串口外接方式, 方便多种连线驳接 (10) RS485 芯片, 学习 485 硬件控制原理留有输入信号、控制信号和输出信号端口 (11) PCF8591 芯片, 8 位数模/模数转换芯片, 提供 4 路 AD 输入, 和 1 路 DA 输出, 4 路输入接口通过 2 个电位器切换测试, 可以分别通过电位器调节值 0-VCC, 端口独立, 可自行外接, DA 端口通过 LED 灯模拟显示, 端口独立可外接, 样例配套 AD 转换测试、DA 转换测试、锯齿波输出等 (12) 喇叭, 可播放音乐, 替代有源蜂鸣器, 样例中含有多种声音模拟, 如警笛、救护车声、消防车声、电子琴等 (13) 2 路步进电机接口, 可以连接 2 个 4 相 5 线步进电机, 通过 ULN2003 控制, 样例提供定位旋转、正反转和综合控制等 (14) 2 路直流电机接口, 可以学习直流电机开关控制与调速原理 (15) 2 路大功率继电器, 240V/7A, 市电专用接线端子, 预留常开、常闭、公共接点, 可以直接连接 220V 电器设备, 样例提供模拟洗衣机电机控制原理等 (16) LCD1602 标准插座, 带独立的对比度调节电位器, 即插即用, 针对标准液晶, 实现多种模式显示, 如移动显示、滚动显示、光标显示、逐字输入等 (17) LCD12864 液晶标准插座, 带独立的对比度调节电位器, 可以连接	台	40

	<p>ST7920 字库液晶、KS0108 非字库液晶等多种标准接口液晶，可以直接插接真彩屏，样例针对 ST7920 字库液晶编写，如写入用户自编图形或者字符，显示图片，菜单控制等</p> <p>(18) 路独立的 18B20 温度传感器接口，预留扩展插针，可以把 2 个连接在一起做单总线控制，也可以分开独立控制，自由度更高，样例可以实际应用，超温报警、上下限设置等</p> <p>(19) 高精度热敏电阻，通过 AD 转换可以测量宽范围温度，学习 NTC 热敏电阻使用原理，样例提供测温程序</p> <p>(20) 通用光敏电阻，通过 AD 转换可以测量光照变化，用于学习多种光控设备原理和技术</p> <p>(21) 8 个独立按键，人机接口输入部分重要模块，自由连接，不受硬件限值，按键部分有符合标识，上下左右，退格、回车等，可以自由配置，样例包括外部中断控制、加减控制、开关控制等</p> <p>(22) 4x4 标准矩阵键盘，带有中断信号输入，可以学习行列扫描、反转扫描、定时扫描、中断扫描，键盘标识齐全，按照标准计算器排列方式，样例提供密码锁、计算器等实用程序</p> <p>(23) 火焰传感器，可以检测到火的存在与否，适合做消防</p> <p>(24) 标准 AT-ISP 接口，选购标准 AT 下载器可以进行 AT89s51、52、53 等 51 芯片和 Atmega8515 等 AVR 芯片的在线下载和使用</p> <p>(25) 可以拔插更换的晶振，为使用不同频率自行做出调整 (26) 51、AVR 双复位电路，提供 2 种复位，单跳帽切换，可以扩展更多芯片的学习</p> <p>(27) 可以外接 5v 外接电源</p> <p>(28) 优质电源开关，电流大、寿命长</p> <p>(29) 单片机 I0 口使用双排针连接，为端口共用试验提供极大的便利，有时候同一个端口需要供 2 个器件使用，单排针连接就不方便</p> <p>(30) 单片机使用优质锁紧插座，方便更换芯片，使用寿命长，可以批量编程芯片，2 路 3.3v 电压输出接口</p> <p>(31) 超声波模块可以做测距模块</p> <p>(32) 测速模块可以做电机测速实验</p> <p>(33) 人体红外感应模块可以做人体红外实验</p> <p>(34) 16x16 红绿双色点阵模块可以做显示汉字图形等实验</p>	
--	---	--

B 包

序号	资产名称	参数	计量单位	数量
1	SSHX-DZT06A 电力系统综合自动化试验台	<p>SSHX-DZT06A 电力系统综合自动化试验台是为了适应现代化电力系统对宽口径“复合型”高级技术人才的培养需要而研制的电气类专业的新型教学试验台。它适用于电气类专业的《电气工程基础》、《电力系统自动化》、《电力系统微机保护》、《电力系统自动装置原理》等课程教学实验、课程设计、毕业设计、生产实习及科研实验。</p> <p>SSHX-DZT06A 电力系统综合自动化试验台包含发电机组和实验台两部分，发电机组由三相同步发电机、同轴直流电动机和平板手拖车组成，机组带有测速装置，测功角指示器、发电机接线端子等装置，机座平板推车部分配有万向轮，使用移动方便。实验台采用常规教学实验台设计，内设多个先进的微机自动化调速、同期、励磁及微机保护装置，线路部分采用物理量模拟，双回路</p>	套	4

输电线路模型，且设中间开关站，使发电机与系统之间构成不同联络阻抗，便于学生进行发电机特性方面及相关保护实验。

二、主要设备的技术指标

1、整体技术指标：

- 1) 工作电源：三相四线 AC380V \pm 10% 50Hz；
- 2) 电流互感器：5A/5A，精度 0.5s，暂态 20 倍不饱和；
- 3) 电压互感器：380/100V、立式密封、柱形、低频、铁氧体磁芯；
- 4) 系统安全：配置电压、电流双套保护；
- 5) 实验台外形尺寸（高*宽*深）：琴台式结构；1600*1540*740(mm)；
- 6) 整机容量：<10kVA。

2、微机调速装置技术要求

1) 技术特点：

- ①全数字、智能化设计，主要功能均用软件实现，用数字设定运行值；
- ②采用在线变增益 PID 自适应控制；
- ③单片机发出两个频率为 50HZ 且间隔 180 度的脉冲信号控制可控硅整流桥模块的输出大小，且采用精密直流电压变送器模块将输出直流电压反馈给单片机，根据这个反馈值单片机对输出脉冲再进行调整，直到输出电压等于设定电压。

2) 主要功能：

- ①参数显示：电网频率、电压、控制角、给定电压；
- ②状态指示：“电源”，“运行”；
- ③开机给定电枢电压可数字设定，按键控制开大，减小的步伐可设定，以适应不同电动机的运行要求；
- ④开机时电压自动给定，给定值逐渐增大直到到达设定的开机电枢电压给定值。停机时给定值逐渐减小直到 0。这样能保证开关机平稳。

3) 技术参数：

- ①调压范围：0~285V；
- ②调压精度：小于 0.5%；
- ③最小开大减小步伐：1V；
- ④参数显示误差：小于 1V；
- ⑤可控硅控制角分辨率：0.036 度；
- ⑥超调量小于 5%，开机时间 3~5 秒。

3、微机励磁调节器技术要求

1) 主要技术特点

- ①全智能化、数字化设计，所有功能均由软件实现，没有电位器、拨位开关等机械磨损元件；
- ②数字调差环节。本装置用数字电路及软件构成调差环节，直接用数字给定调差率。其结构简单、调整方便、准确、直观，并使整机实现全数字化。它解决了传统的励磁调节器借助于模拟调差电阻形成压降，获得调差率，同时也克服了利用无功变送器来测量无功电流求调差率，其体积大，响应速度慢，成本高的缺点，它没有用交流采样通过富立叶级数求无功电流及调差率的复杂。比较适用于直流整流采样的系统；
- ③采用变结构与变参数的自适应控制及改进型 PID 控制算法。根据电力系统运行状态在线变结构与变参数，可使得在起励时加快起励过程，减少超调，并加快并网过程。在正常运行时与小扰动时提高电压与无功调节精度及提高静稳定极限，提高有功、无功

	<p>输送能力:在大扰动时可使微分量作用在各采样周期能按偏差量均匀起作用,并减少积分作用,这在加快调节速度、提高调节品质的同时、提高控制系统稳定性、提高电力系统暂态稳定性及防止电力系统低频振荡;</p> <p>④采用多串口。电站机组台数较多且容量较大时用现场总线结构,上下位机集散控制。本装置具有多个串行口可在中控室通过上位机系统进行远方监控,同时一台上位机可通过现场总线连接多台调节器,并便于接入电厂综合自动化系统;</p> <p>⑤人机对话友好。采用液晶屏中文字幕或触摸屏,远方用工控机监控;</p> <p>⑥运行方式多样,操作简单。正常运行时具有恒压,恒励,恒COS的调节方式。</p> <p>2)主要功能</p> <p>①恒电压运行;</p> <p>②恒励流运行及恒COS运行。(这两种方式只能在并网后使用);</p> <p>③远控功能。可远控增励,减励及灭磁;</p> <p>④串口通讯。可与中控室上位机进行通讯(需选配);</p> <p>⑤过励限制,欠励限制;</p> <p>⑥最大励磁限制,V/F限制;</p> <p>⑦过电压保护。当机端电压大于130%时,自动灭磁。当断路器跳闸时自动将机端电压给定在95%额定电压,防止过电压;</p> <p>⑧强行减磁。当机组甩负荷,机端电压升高时,调节器增大控制角,进行强行减励,迅速降低机端电压;</p> <p>⑨软灭磁。在正常停机时,按触摸屏上的灭磁按钮使可控硅的触发角增大到逆变状态使输出励磁变得足够小来进行逆变灭磁。然后再跳灭磁开关。这样就避免了灭磁的时候出现火花,达到保护灭磁开关和相关灭磁器件的作用。</p> <p>3)主要技术指标</p> <p>①A/D转换:8路12位;</p> <p>②采样频率:1次/周波;脉冲输出:一次/周波;</p> <p>③移相触发范围:三相单相半控桥为0~160度;单相、三相全控桥为0~135度;</p> <p>④自动调压范围:20%~130%;手动调压范围:20%~120%;</p> <p>⑤零起升压:超调量小于10%~15%,调节时间3~5秒,振荡次数<3~5次;</p> <p>⑥10%阶跃响应:超调量小于5%,振荡次数1次,调节时间小于3秒;</p> <p>⑦调压精度:1%;</p> <p>⑧调差率整定范围±10%内均匀无级差调整;</p> <p>⑨电压响应时间:上升<0.08秒,下降<0.15秒;</p> <p>⑩频率特性:在频率变化±1%,电压变化值小于±0.05%;</p> <p>(11)采样系统线性度:偏差>0.1%。</p> <p>4)主要技术参数</p> <p>1. 电源参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 交、直流并联供电。交流输入 220V±15%,直流输入 220V±20%,或 110V±20% • 稳压电源: A套和B套的电源各自独立。每套电源配置如下: <ul style="list-style-type: none"> 1路CPU工作电源: +5V, +15V, -15V 1路开出继电器电源: +24V 1路光耦输入电源: +24V 1路脉冲电源: +24V 	
--	---	--

	<p>2. 模拟量输入参数（20 通道）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机端电压 U_g 3 相交流，线电压额定值 100V • 系统电压 U_{sys} 单相交流，线电压额定值 100V • 同步电压 U_{syn} 3 相交流，线电压额定值 100V • 定子电流 I_g 3 相交流，输入范围：0~5A • 励磁电流 I_f 3 相方波，输入范围：0~5A（交流侧，由励磁变压器低压侧的电流互感器来） • 励磁电压 U_f 直流，0~5V 或 4~20mA • 白噪声信号 0~5V <p>3. 数模转换器输出</p> <ul style="list-style-type: none"> • 模拟通道：4 路 12 位 D/A 转换，可编程定义输出信号 • 输出参数范围：4~20mA <p>4. 开关量输入输出容量</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 路光电隔离输入，输入回路电源 24V 由调节器提供； • 8 路继电器输出，信号输出为干节点，节点容量 1A/DC220V； <p>5. 输出参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 输出脉冲：可供三相全控整流桥用的六相双脉冲 • 触发功率：每相脉冲可驱动 10 组脉冲变压器。 • 可控硅控制角 α 分辨率：最高可达 40MHz，即 0.00045 度/码； • A/D 转换量分辨率：14 位采样，采样方式：直接交流采样，20 路同步采样，每周周期采样 36 点； • 控制计算调节速度：20 毫秒（典型）； • 调压范围：5%~30%； • 调压精度：< 0.1%； • 移相范围：0-180 度，，上下限值可程序设置； • 调差：由软件设置无功调差率，正负及大小任选，级差为 $\pm 0.1\%$； • 频率特性：发电机频率每变化 1%，发电机端电压变化不大于额定值的 $\pm 0.1\%$； • 调节速度：可整定，满足不大于 1%每秒，不小于 0.3%每秒； • 电压响应时间：上升 < 0.08s，下降 < 0.15s ； • 频率响应范围：5~500Hz； • 故障和试验自动记录波形性能参数： 步长： 20ms(典型)； 录波模拟量通道数： 模拟量（23 路）； 录波开关量通道数： 全部开入、开出、限制、故障和告警信号（128 路）； 事故前记录时间：5s； 事故后记录时间：15s。 <p>5) 触摸屏显示的主要技术参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主板规格：RISC CPU 200MHZ, 32M FLASH, 64DRAM； • 显示：显示尺寸:7 英寸；分辨率：800×480TFT；液晶 65536 色； • 接口：支持 RS232/RS485/RS422，两个串口； • 存储：支持数据存储、CF 卡； • 电源电压 24V（12V~28V）； <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 功率小于 10W； • 使用环境温度-20~70℃； • 防护等级 IP65； • 触摸屏四线电阻式； • 冷却方式自然风冷； 	
--	---	--

- 显示类型 TFT 真彩;
- 画面数目不限;
- 串口数目 2 个 RS232/RS485/RS422;
- USB DEVICE 提供 USB SLAVE 接口, 接驳 PC;
- USB HOST 提供 USB MASTER 接口, 接驳 U 盘;
- 大容量存储支持 Compact Flash 卡;
- 以太网接口 10/100M 自适应。

4、微机准同期控制器技术要求

1. 高精度的时标计算频差、相位差, 以毫秒级的精度实现合闸提前时间;

2. 全智能快速自动调频、调压, 可实现快速无冲击合闸;

3. 具有待并两侧 P T 电压和频率的数字显示功能, 具有直观的模拟整步指示灯, 可以取代同期屏;

4. 可以方便地设定频差、压差和自动调节功能;

5. 微机准同期调节器其技术要求:

工作电源: 采用系统 PT 电压, 85VAC~130VAC

输出触点容量: 25A, 28VDC / 240VAC

整机功耗: < 8W

硬件防干扰电路(看门狗)响应时间: 40ms

合闸相位误差: < 2°

频率判断误差: < 0.02Hz

电压判断误差: < 1%

频差整定范围: 0.2Hz~0.5Hz

压差整定范围: 3%、5%、8%

合闸提前时间整定范围: 0.10s~0.30s

5、微机线路保护装置的主要技术指标

线路保护测控装置实现中低压线路的保护和测控功能的微机工业级产品, 主要用于 35kV 及以下电压等级的线路及馈出线, 可以终生免费升级。

1) 产品特点

Ø 采用 32 位高性能嵌入式微机处理器, 配置大容量的 RAM 和 Flash Memory; 利用 SoC 解决方案, 数据处理、逻辑运算和信息储存能力强, 运行速度快, 可靠性高;

Ø 一体化金属全封闭机箱设计, 防尘、抗腐、抗污能力强;

Ø 平台化整体机芯设计, 维护更方便, 极大降低了被保护对象的停运时间;

Ø 装置及操作电源灵活支持交、直流电源供电 (AC220、DC220V/110V) ;

Ø 以太网和 RS485 通讯模式, 支持用户各种组网方式的需求;

Ø 强大的报文存储功能, 可记录最新的 100 次保护动作报告、100 次各类事件报告及 20 次故障波形;

Ø IEC-60870-5-103 通讯规约, 方便装置接入 DCS 系统及自动化系统;

Ø 完善的硬件自检功能, 准确定位硬件故障位置并给出告警信息;

Ø 自动化硬件测试平台及完善的软件测试系统, 保证为用户提供最高品质的产品;

Ø 中文图标式菜单设计, 简单易懂, 易学易用。

2) 主要参数:

1. 额定直流电压: 220V, 允许变化范围: 80%~115%;

2. 额定交流电压: 相电压 V ;

	<p>规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。</p> <p>e. 抗干扰性能</p> <p>Ø 脉冲群干扰试验：能承受 GB/T14598.13—2008 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。</p> <p>Ø 快速瞬变干扰试验：能承受 GB/T14598.10—2007 第四章规定的严酷等级为 A 级的快速瞬变干扰试验。</p> <p>Ø 辐射电磁场干扰试验：能承受 GB/T14598.9—2010 第四章规定的严酷等级的辐射电磁场干扰试验。</p> <p>Ø 静电放电试验：能承受 GB/T14598.14—1998 中 4.1 规定的严酷等级为 III 级的静电放电试验。</p> <p>Ø 电磁发射试验：能承受 GB/T14598.16—2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定的辐射发射限值的电磁发射试验。</p> <p>Ø 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8—2006 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场抗扰度试验。</p> <p>Ø 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.9—2011 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场抗扰度试验。</p> <p>Ø 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.10—1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。</p> <p>Ø 浪涌抗扰度试验：能承受 GB/T14598.18—2007 第 4 章规定的严酷等级为 III 级的浪涌抗扰度试验。</p> <p>Ø 传导骚扰的抗扰度试验：能承受 GB/T14598.17—2005 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。</p> <p>Ø 工频抗扰度试验：能承受 GB/T14598.19—2007 第 4 章规定的工频抗扰度试验。</p> <p>4) 保护功能配置：</p> <p>Ø 过流 III 段保护；</p> <p>Ø 反时限过流保护</p> <p>Ø 过流加速保护；</p> <p>Ø 零序过流 II 段保护；</p> <p>Ø 三相一次重合闸；</p> <p>Ø 低周减载；</p> <p>Ø 失压保护；</p> <p>Ø 过负荷保护；</p> <p>Ø TV 异常检测；</p> <p>Ø 控制回路异常检测；</p> <p>Ø 弹簧未储能检；</p> <p>Ø 跳位异常检测</p> <p>Ø 遥测、遥信、遥控及遥脉功能；</p> <p>Ø 故障录波；</p> <p>6、主要一次设备的技术参数</p> <p>1) 原动机（直流电机）</p> <p>额定功率： 4.0kW 额定电压： 220V</p> <p>额定电流： 22.4A 额定转速： 1500r/min</p> <p>励磁方式： 他励</p> <p>2) 三相交流发电机</p> <p>额定电压： 400V 电流： 5.4A</p> <p>功率： 3kW 转速： 1500r/min</p> <p>极数： 4</p> <p>3) 三相调压器</p> <p>额定容量： 10kVA 输入： 380VAC</p>	
--	---	--

		输出：0—430V AC		
2	SSHX—DLK06A 电力系统微机 监控实验台	<p>一、产品概述</p> <p>SSHX—DLK06A 电力系统微机监控实验台及系统软件的功能和主要技术指标：实现多套“电力系统及综合自动化教学实验台”组网。将多套“电力系统及综合自动化教学实验台”组网，并实现遥信、遥测、遥调、遥控四遥。</p> <p>SSHX—DLK06A 电力系统微机监控实验台及系统软件是由自动化软件系统组成高速以太网监控网络，能够进行调度、配电自动化仿真。该监控台软件系统是一个高度自动化的、开放式多机电力网综合试验系统，采用国家电力标准 IEC60870-5-103 IEC60870-5-104 传输规约，包含监控软件、工程师站及故障录波软件。通过监控软件实现对全站设备进行监视、测量、控制、管理、记录和报警等功能，并由继电保护工程师站及录波分析软件来实时收集运行和故障信息，并通过对故障信息的综合分析，为事故分析、故障定位和计算整定工作提供科学依据，及时了解电网运行情况，以做出正确的分析，来保证电网更稳定地运行。</p> <p>二、系统配置参数</p> <p>1、SSHX—DLK06A 电力系统微机监控实验台</p> <p>实验操作台是由输电线路单元、联络变和负荷单元、仪表测量单元、过流警告单元以及短路故障模拟单元组成。</p> <p>无穷大系统是由 20kVA 的自耦调压器构成，通过调整自耦调压器的电压可以改变无穷大母线的电压。</p> <p>其主要性能体现为：</p> <p>Ø 标准三相 PT，CT 输入，交流采样，适应各种接线方式；</p> <p>Ø 50 多种电量真有效值及最大值，最小值，平均值测量；</p> <p>Ø 测量精度：电流 / 电压高于 0.2%，其它电量高于 0.4%；</p> <p>Ø 3 行 LED 数码显示窗口，多种电量实时显示；</p> <p>Ø 标准 RS-485 / 422 通讯接口；MODBUS / DNP3.0；</p> <p>Ø 各种参数可通过前面板设定（密码保护）或软件设定。</p> <p>2、微机监控系统</p> <p>(1) 监控系统的配置</p> <p>多机电力网综合试验系统中的计算机监控系统是多目标、多参数、多功能的实时系统，为了使监控系统具有良好的开放性，并考虑实验系统的具体情况，采用了分层分布式系统配置。</p> <p>上位机和现地控制单元（LCU）之间采用 RS-485 通讯网络结构，并且通过通讯网络与各开关站的智能仪表、控制执行单元（PLC）相联，可通过局域网与远方调度通讯。</p> <p>监控管理上位机采用抗干扰性强的工业控制计算机，各电站的 LCU 采用具有监控功能的微机励磁系统对机组完成现地监控，各开关站的电量监测采用具有数据处理功能的智能仪表对线路、负荷完成现地监测，并通过高可靠性的 PLC 对各开关进行监控和负荷调节，且具有过载报警功能。</p> <p>(2) 综合自动化监控系统</p> <p>监控软件中可以显示线路、负荷、联络变压器和发电机的状态和电压、电流等基本电量，可以对各组开关进行跳合闸控制；可以进行发电机的增、减速控制及其励磁等控制；还可以保存各种试验数据、打印数据表格和潮流分布图等。</p> <p>主要技术指标</p> <p>1) 系统具有实时数据采集与数据处理等功能；</p> <p>2) 系统主接线图动态显示遥测、遥信等信息，画面上每个图元</p>	套	1

	<p>都有信息点反应其实时运行状态，状态不同显示方式也不同，用户可用不同的颜色或其它标识定义不同的运行状态；</p> <p>3) 有报警产生时，报警窗口根据报警级别以不同的颜色自动弹出，同时驱动电铃或者音响，保护动作、开关变位、装置告警、重要遥测量越限等不同类别信息以不同颜色显示，方便操作员浏览；</p> <p>4) 系统具有事故追忆记录，系统可追忆事故前 3 分钟后 5 分钟共 128 点全站各个间隔的测量数据，并提供曲线、表格两种形式任意选择想要查看的事故追忆数据；</p> <p>5) 提供功能强大、灵活自如的报表编辑工具，所见即所得，可自动生成各类报表；</p> <p>6) 可根据每天的运行历史数据生成当日的运行日志；</p> <p>7) 可设置实时自动打印或人工召唤打印各种现时报表和历史报表；</p> <p>8) 数据库可灵活地进行扩充和修改，I/O 点相关参数可通过数据库进行在线编辑和定义，特别适于电力系统的特点，尤其适于 SCADA、EMS 高级应用软件和 DTS 仿真应用软件的开发和使用；</p> <p>9) 人机汉化界面反应间隔层装置数据变化，完成操作员对间隔层装置的控制，并监视和记录装置的通讯状况；</p> <p>10) 实时收集、查询、显示保护装置上传信息，能完成记录故障信息，形成装置动作报告，完成故障录波数据的收集管理，实现对电站故障信息进行综合分析；</p> <p>11) 实现对保护装置调取定值、修改定值、定值区切换以及定值打印、保护软压板投退及对装置信号进行复归等操作；</p> <p>12) 可实现录波分析及波形打印功能。</p>		
<p>3</p>	<p>SSHX-DJD02A 电力系统继电保护实验台</p> <p>一、设备概述： SSHX-DJD02A 电力系统继电保护实验台综合目前高等院校“继电保护”、“电气设备”、“自动装置”、“工厂供电”、“电力系统微机保护”等多门专业课程中的教学内容，结合发电厂、变电站、工厂变电所等部门工作的实践经验，精心设计安装制造，对常见的继电保护实验实训如继电器特性、继电器保护、继电器综合保护、二次回路等共可以进行几十种实验实训，能以真实直观的实验教学形式对学生进行专业技能训练。</p> <p>1、SSHX-DJD02A 电力系统继电保护实验台采用挂箱结构，可以根据实验实训内容需要进行组合。实验台能够满足实验实训指导书中全部实验实训内容，实验仪表精度高。实训台实验所需要的部件和专用连接导线，所提供部件的性能、规格等均能满足实验的需要。控制屏供电隔离，并设有内、外电压、电流型漏电保护装置。</p> <p>2、为进行继电保护实验，实验台配备三相交流电源，可调交流电压源、电流源、直流电源、可调电阻、固定电阻等电源和可调负载。</p> <p>3、具有完备的安全保护措施，以保证设备和人身的安全。</p> <p>4、SSHX-DJD02A 电力系统继电保护实验台的左侧是电源控制屏，中间和右侧是挂箱悬挂区，在挂箱区的下边是电源及调压器、电阻器等实验用部件，可以根据不同的实验项目选择不同的挂箱，实验台中部设有两个抽屉，下部是储藏室。实验台两边设有单相三线 220V 电源插座和三相四线 380V 电源插座。三、安全保护保证进行实验师生的人身安全，杜绝触电事故对师生的伤害，这是 SSHX-DJD02A 电力系统继电保护实验台最重要的安全性指标，满足开放型教学的要求，实验台设有完善的人身安全防护措施；</p>	<p>套</p>	<p>4</p>

	<p>1) 进线总开关为电流型漏电保护小型断路器。</p> <p>2) 电力系统继电保护实验台内部安装有电网电源隔离变压器，将实验用电与电网隔离，所有的外引实验电源均从隔离变压器后面引出（即浮地设计）。</p> <p>3) 在隔离变压器前、后均装有电压型漏电保护器，用于检测实验实训台壳体电压。</p> <p>4) 实验实训台所用实验导线均为安全型无法触及插接线。</p> <p>5) 各种实验电源均装有超载跳闸保护。</p> <p>6) 电压表电流表等均设有过载保护回路。</p> <p>7) 实验实训台壳体接地，实验实训台后面设有接地端子。</p> <p>8) SSHX-DJD02A 电力系统继电保护实验台的电网电源以及实验电源如发生情况，电流漏电保护和电压漏电保护同时检测工作，其中电网漏电保护器或实验电源漏电保护器跳闸，隔离变压器前、后电压漏电保护作用于切断实验台控制交流接触器；实验电源漏电保护，以及隔离变压器前、后电压漏电保护还有动作报警功能。动作指标：电流：30mA；电压：不大于 36V。</p> <p>二、技术条件</p> <p>1、输入电源：三相四线(或三相五线)，380V±5% 50Hz</p> <p>2、工作环境：温度-10~+40°，相对湿度<85%(25℃) 海拔<4000m；使用于无腐蚀性气体、无明显尘埃的场合。</p> <p>3、漏电保护指标：电流：30mA；电压：不大于 36V。</p> <p>4、整机容量：<3KVA</p> <p>5、重量：<180 公斤</p> <p>6、外型尺寸：1800×700×1700mm（长 x 宽 x 高）</p> <p>7、设备的配置</p> <p>1) 主控功能板</p> <p>三相 0~450V 及单相 0~250V 连续可调交流电源。配备一台三相同轴联动自耦调压器，规格为 1.5KVA/0~450V。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均能自动保护，克服了调换保险丝带来的麻烦。配有三只指针式交流电压表，通过切换开关可分别指示三相电网电压和三相调压输出电压。</p> <p>直流电压源一组 直流 0~220V/2A 连续可调电源，一组 直流 220V/0.5A 恒压电源，并设有短路软截止保护和自动恢复功能。</p> <p>2) 仪表配备部分</p> <p>数字交流电压表，测量范围：0-500V，误差小于 1%，三位半数字显示。</p> <p>数字交流电流表，测量范围：0-5A，误差小于 1%，三位半数字显示。</p> <p>数字直流电压表，测量范围：0-250V。误差小于 1%，三位半数字显示。</p> <p>数字直流毫安表，测量范围：0-5A。误差小于 1%，三位半数字显示。</p>		
4	<p>工业机械实训平台</p> <p>一、装置概述</p> <p>1. 平台主体框架采用表面阳极氧化的欧标铝合金工业铝型材搭建，框架上设置有元件安装区。</p> <p>2. 主体框架的上部配置有一个多功能的电源盒，台子的供电具有远程控制、定时控制、延时接通功能。</p> <p>3. 电源盒采用满足国标的电气安全防护等级，可以为实训操作提供多种电源、多路气源和多路网络接口。台面采用厚度 30mm 的耐磨防火板，台面上方可以放置多功能电气控制柜。电气控制柜</p>	套	3

的输入和输出均采用重载连接器，便于快速连接各种实训模块。
4. 平台可以满足机械设计及自动化和电气自动化等相关专业的实训，能完成机械加工实训、机械装调实训、电气安装布线实训、气动系统的设计与连接、电机控制实训、PLC 编程实训、传感器与检测技术应用实训和变频器应用实训等实训项目。

二、装置主要组成模块

1. 工业机械系统

1.1 系统功能概述

系统满足国标的配电标准规范，具有过载保护、漏电保护、电机控制保护等保护功能。可结合 PLC 的控制对象，进行相关教学内容的实训操作。与配套的按钮盒结合，能控制实训模块的电磁阀、电机和信号灯等对象，间接实现气动模块气缸、电机的设定动作，达到对执行机构控制的目的。

1.2 技术参数

(1) 微型断路器 (1 个)

1) C 型;

2) 额定电流 10A;

3. 极数 1P;

(2) 微型断路器 (1 个)

1) C 型;

2) 额定电流 6A;

3) 极数 1P;

(3) 微型断路器 (1 个)

1) C 型;

2) 额定电流 4A;

3) 极数 1P;

(4) 小型漏电断路器 (1 个)

1) 额定电流 16A;

2) 极数 2P;

3) 剩余电流保护 30mA;

(5) 接触器 (5 个)

1) 主触头极数 3P;

2) 额定电流 12A;

3) 集成辅助触头 2NC 2NO;

4) 主触头方式常开;

5) 线圈电压: 24VDC;

(6) 隔离开关 (1 个)

1) 旋转开合;

2) 带 ON/OFF 指示;

3) 25A;

(7) 马达保护开关 (1 个)

1) 手动操作电动机起动，符合 IEC/EN 60947-4-1，GB 14048 标准;

2) 可以对小功率机械设备进行保护，并可直接手动起动;

3) 高分断容量 65kA;

4) 具有电流脱扣、短路脱扣及缺相保护功能，并可配置分励、欠压脱扣模块;

5) 常开常闭辅助触头;

(8) 安全继电器 (1 个)

1) 继电器输出: 3 个安全触点 NO, 1 个辅助触点 NC;

2) 可连接急停按钮，安全门按钮和启动按钮;

	<p>3) AC/DC24V;</p> <p>4) 接点电阻: $\leq 100\text{m}\Omega$;</p> <p>5) 工作时间: $\leq 30\text{ms}$;</p> <p>(9) 电源模块 (1 个)</p> <p>1) 输入电压: $90\sim 264\text{VAC}$;</p> <p>2) 频率范围: $47\sim 63\text{HZ}$;</p> <p>3) 效率 $\geq 87\%$;</p> <p>4) 漏电流 $1\text{mA}/240\text{VAC}$;</p> <p>5) 额定输出电流 5A;</p> <p>6) 额定功率 $\geq 120\text{W}$;</p> <p>7) 电压调整范围 $24\sim 28\text{V}$;</p> <p>8) 电压精度: $\pm 1\%$;</p> <p>(10) PLC 模块 (1 个)</p> <p>1) 支持编程语言: LAD, FBD, STL, SCL, GRAPH;</p> <p>2) 集成 24VDC 数字量输入接口 ≥ 14;</p> <p>3) 集成 24VDC 数字量输出接口 ≥ 10;</p> <p>4) 集成 0-10V 模拟量输入接口 ≥ 2;</p> <p>5) 集成工作储存器内存 $\geq 100\text{kbyte}$;</p> <p>6) 集成装载储存区内存 $\geq 4\text{Mbyte}$;</p> <p>7) CPU 位运算处理时间典型值 $\leq 0.08\mu\text{s}$;</p> <p>8) 可扩展通讯模块数量 ≥ 3;</p> <p>9) RJ45 接口 ≥ 1;</p> <p>(11) 数字量输入模块 (1 个)</p> <p>1) 数字量输入通道 ≥ 16;</p> <p>2) 支持输入方式: 漏型;</p> <p>3) 输入额定电压: DC24V;</p> <p>4) 导线电缆屏蔽最大值 500m;</p> <p>(12) 数字量输出模块 (1 个)</p> <p>1) 数字量输出通道 ≥ 16;</p> <p>2) 继电器输出;</p> <p>3) 输出触点最大电流 $\geq 2\text{A}$;</p> <p>(13) 模拟量输出模块 (1 个)</p> <p>1) 模拟量输出端口 ≥ 1;</p> <p>2) 输出范围可选电压、电流;</p> <p>3) 电压输出范围: -10V 至 10V;</p> <p>4) 电压输出分辨率: ≥ 12 位;</p> <p>5) 电流输出范围: 0 至 20mA;</p> <p>6) 电流输出分辨率: ≥ 11 位;</p> <p>7) 具有诊断显示 LED;</p> <p>8) 输入电流典型值: 15mA;</p> <p>(14) 工控编程模拟器 (1 套)</p> <p>1) 直插式数字量输入资源 ≥ 12 个;</p> <p>2) 直插式数字量输出资源 ≥ 8 个;</p> <p>3) 直插式模拟量输入资源 ≥ 1 个 ;</p> <p>4) 模拟量输入范围: $0-10\text{V}$, 精度 0.2%。</p> <p>(15) 国标插座 (1 个)</p> <p>1) 额定电流: 16A;</p> <p>2) 额定电压: 250V;</p> <p>(16) 熔断器 (3 个)</p> <p>1) 10A;</p> <p>2) 配套熔断丝;</p>	
--	--	--

	<p>(17) 触摸屏</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ≥ 7 寸; 2) 支持 PLC 通信协议; <p>(18) 变频器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 标称功率: $\geq 0.55\text{KW}$; 2) 允许 150% 过载; 3) 三相交流 47~63Hz; 4) 接口: 6DI、2DO、1AI、1AO; 5) 具有 ≥ 2 个 RJ45 接口。 <p>(19) 重载连接器 (2 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 24 针; 2) 24 芯单扣; 3) 电流类型: 弱电; 4) 接线方式: 螺丝; <p>(20) 5 针航空插头 (32 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 5 针; <p>1.3 远程运维系统</p> <p>该系统是将实训室机电类相关的设备通过智能网关进行联网,并实时监控和采集 PLC 等设备的信号,方便实训室管理者在手机端或者 PC 端查看设备。同时,可以在后台自动统计设备的使用率、故障报警状态等,并且在设备发生故障的时候进行及时、快捷的远程维护。</p> <p>硬件参数</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) CPU: 嵌入式低功耗 CPU, 主频 400MHZ; (2) 内存 $\geq 128\text{M}$; (3) 供电电压: DC 9V~36V; (4) 保护: 雷击浪涌保护、双重看门狗管理; (5) 额定功率: $\geq 5\text{W}$; (6) 具有电源、数据通讯指示灯; (7) 通讯端口: RS485、RS232、WAN、LAN、4G 信号天线; 支持 4G、Ethernet 方式接入云平台; (8) 支持搭载 PLC 进行数据监控的数量 ≥ 4 个; (9) 支持 PLC 数据采集和编程; (10) 支持常用组态软件数据的采集; (11) 配置软件支持线性变换、报警配置、变量储存设置配置软件支持批量数据导入。 <p>物联网云平台参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可通过地图显示项目的报警信息、网关盒的在线状态; 2) 云平台支持自定义设备监控画面; 3) 可进行数据监控: 实时数据监控、实时曲线展示、历史曲线查询; 4) 可进行操作记录追溯; 5) 支持手机端短信方式进行报警信息推送; 6) 支持 2 个网关盒之间进行数据交换; 7) 具有网关盒物联卡状态查询与在线充值功能; 8) 支持多账号管理和账号权限管理; 9) 支持多台设备的远程程序的上传、修改与下载; 10) 支持企业信息自定义。 <p>2. 滑槽分拣模块</p> <p>2.1 模块概述</p> <p>滑槽分拣模块主要功能实现料仓里面工件的自动化下料功能,包</p>	
--	---	--

含机械部分：基础安装板、上料机构、推料气缸、滑道、落料仓以及各种类型电磁阀，调压阀等，电气部分多接口传感器与检测技术分线盒，5针航空插头，三色灯、压力传感器与检测技术、光纤传感器与检测技术、电容电感传感器与检测技术等。

2.2 模块参数指标

(1) 电容式接近开关 (1 个)

- 1) 圆柱形接近开关;
- 2) M12;
- 3) 金属壳;
- 4) 检测距离: $\geq 5\text{mm}$;
- 5) 可设定距离: $0\sim 4\text{mm}$;
- 6) 工作电压: DC12-24V;
- 7) 直流型 PNP;
- 8) 电容型。

(2) 对射型光纤传感器 (1 对)

- 1) 电源电压: $12\sim 24\text{VDC}\pm 10\%$;
- 2) 消耗电流: 40mA 以下;
- 3) 红光;
- 4) 短路保护;
- 5) 反应时间: 100us, 300us, 1ms, 2ms 可调;
- 6) 用于对射检测距离: $\geq 400\text{mm}$;
- 7) 用于漫反射检测距离: $\geq 50\text{mm}$;
- 8) 控制输出: PNP 开路集电极晶体管;
- 9) 光纤接口: M4。

(3) 压力开关 (1 个)

- 1) 额定压力电范围: $0\text{MPa}\sim 1.0\text{MPa}$;
- 2) 电源电压: $12\sim 24\text{VDC}\pm 10\%$;
- 3) 反应时间可设置最小 2.5ms;
- 4) 模拟电压输出: $1\sim 5\text{VDC}$;
- 5) 比较输出: PNP;
- 6) 重复精度: $\pm 0.2\%\text{FS}$;
- 7) 配套支架。

(4) 气缸 (2 个)

- 1) 活塞密封采用异型双向密封结构;
- 2) 前后盖带固定式防撞垫;
- 3) 气缸内部附磁。

(5) 二位三通电磁阀 (1 个)

- 1) 先导式
- 2) 滑柱式结构;
- 3) 附设手动装置;
- 4) 可安装底座集中成阀组。

(6) 二位五通电磁阀 (2 个)

- 1) 端子式接线方式, 先导气流集中内排;
- 2) 滑柱式结构;
- 3) 可安装底座集中成阀组。

2.3 模块实训项目

机床加工实训;
测绘技术实训;
零部件的装调实训;
电气安装与布线;
气动回路的设计实训;

	<p>控制系统设计实训； 简单机电系统调试实训。</p> <p>3. 电气基础模块</p> <p>3.1 模块概述</p> <p>电气基础模块，可以跟电气控制系统及 18 孔按钮盒快速连接并使用，实训同步带传动机构的装调和常用的电气元器件控制电机的运动。既能通过基础电气元器件控制三相异步电动机的启动、保持、停止、正反转、星三角启动，还能用控制柜配置的触摸屏和 PLC、变频器来控制三相异步电机启动、保持、停止、正反转、星三角启动等。</p> <p>3.2 模块参数指标</p> <p>(1) 三相异步电动机 (1 台)</p> <p>1) 输入电压: 220/380V;</p> <p>2) 功率: $\geq 25W$;</p> <p>3) 电流: 0.25/0.14A;</p> <p>4) 频率: 50HZ;</p> <p>5) 额定转速: 1300rpm;</p> <p>6) 配套减速机速比: 100:1。</p> <p>(2) 限位开关(2 个)</p> <p>1) 密封滚珠柱塞型;</p> <p>2) 接点: 1c COM 与 NC 是一对常闭触点。</p> <p>(3) 按钮盒 (1 个)</p> <p>1) 共六孔位;</p> <p>2) 两个自复位按钮红、绿;</p> <p>3) 一个急停按钮;</p> <p>4) 三个指示灯红、绿、黄, 24VDC。</p> <p>(4) 时间继电器 (1 个)</p> <p>1) 延时方式: 多挡式;</p> <p>2) 线圈电压: 交流 220V;</p> <p>3) 延时范围:0.1S~1S/10S/60S/6min;</p> <p>4) 2 常开 2 常闭触点。</p> <p>3.3 模块实训项目</p> <p>钳工加工与装调实训; 同步带机构的调试实训; 电气元件的安装、布线实训; 行程开关的调试实训; 三相异步电机的正反转电气控制; 三相异步电机的启保停 PLC 控制; 三相异步电机的星三角形降压启动 PLC 控制; 模块整体的动作实现实训。</p> <p>4. 单轴滑台模块</p> <p>4.1 模块概述</p> <p>单轴滑台模块, 电机带动丝杠的滑块移动, 移动到 A/B/C 三个位置时, 滑块上的分料气缸, 将物料推出。物料由两部分组成, 分别是方形空心料块和圆柱料芯, 先由装配气缸将料芯装配到空心料块, 再由分料气缸将装配好的组件推出。</p> <p>4.2 模块参数指标</p> <p>(1) 三色指示灯 (1 个)</p> <p>1) 红, 绿, 白三色灯;</p> <p>2) 24VDC;</p> <p>3) 公共端 0V。</p>	
--	---	--

	<p>(2) 减速电动机 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 输入电压: 380V AC 三相; 2) 频率: 50HZ; 3) 输出功率: $\geq 25W$; 4) 带接线盒。 <p>(3) 光纤传感器 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 电源电压: $12 \sim 24VDC \pm 10\%$; 2) 消耗电流: 40mA 以下; 3) 红光; 4) 短路保护; 5) 反应时间: 100us, 300us, 1ms, 2ms 可调; 6) 用于对射检测距离: $\geq 400mm$; 7) 用于漫反射检测距离: $\geq 50mm$; 8) 控制输出: PNP 开路集电极晶体管; 9) 光纤接口: M4。 <p>(4) 压力开关 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 额定压力范围: $0MPa \sim 1.0MPa$; 2) 电源电压: $12 \sim 24VDC \pm 10\%$; 3) 反应时间可设置最小 2.5ms; 4) 模拟电压输出: $1 \sim 5VDC$; 5) 输出类型: PNP; 6) 配套支架。 <p>(5) 接近开关 (6 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 工作电压: 24VDC; 2) 控制输出: PNP 型; 3) 动作模式: NO。 <p>(6) 电容式接近开关 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 螺纹尺寸: M12; 2) 螺纹长度: 标准型; 3) 检测距离: $\geq 4mm$; 4) 连接类型: 导线引出型, 出线长度 1.5m; 5) 工作电压: 24VDC; 6) 控制输出: PNP 型; 7) 动作模式: NO。 <p>(7) 电感式接近开关 (5 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 螺纹尺寸: M12; 2) 螺纹长度: 标准型; 3) 检测距离: $\geq 4mm$; 4) 连接类型: 导线引出型, 出线长度 1.5m; 5) 控制输出: PNP 型; 6) 动作模式: NO; 7) 电感式。 <p>(8) 气缸 (2 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 活塞密封采用异型双向密封结构; 2) 前后盖带固定式防撞垫; 3) 缸径: 10mm; 4) 行程: 40mm。 <p>(9) 二位三通单电控电磁阀 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 先导式; 2) 滑柱式结构; 3) 附设手动装置; 	
--	---	--

	<p>4) 可安装底座集中成阀组。</p> <p>(10) 三位五通双电控电磁阀 (2 个)</p> <p>2) 端子式接线方式, 先导气流集中内排;</p> <p>3) 滑柱式结构;</p> <p>4) 可安装底座集中成阀组。</p> <p>(11) 过滤调压阀 (1 个)</p> <p>1) 采用嵌入式方形压力表;</p> <p>2) 压入式自锁机构;</p> <p>3) 压力调节机构采用平衡式设计。</p> <p>(12) 截止阀 (1 个)</p> <p>1) 控制旋钮方向可简单实现阀的开关;</p> <p>2) 旋钮操作力小 (0.04~0.14N·m)。</p> <p>4.3 模块实训项目</p> <p>丝杠传动机构的装配实训;</p> <p>机械部分装调实训;</p> <p>电气安装与布线实训;</p> <p>气动回路的连接实训;</p> <p>PLC 编程实训;</p> <p>物料装配点动操作实训;</p> <p>模块整体联调的实训。</p> <p>4.4 气动回路图绘制软件 (1 点)</p> <p>(1) 软件的界面支持中文模式, 同时还可以根据使用者的需求在软件界面进行 5 种国际通用语言的快速切换;</p> <p>(2) 软件包含目前工业领域常用的如气源、气缸、阀、流量控制元件、压力控制元件、单一执行元件、复合执行元件和真空元件的符号图, 还配置了一些特殊气缸的专用元件符号图。</p> <p>(3) 各种元件之间的管路接口可以通过系统智能识别, 方便操作者进行元件之间管路的连接和气动回路图的设计;</p> <p>(4) 设计完成的气动回路图, 可以快捷的生成常用格式的元件配置清单;</p> <p>(5) 气动回路图绘制过程中, 可以选择和更换多种风格的图框;</p> <p>(6) 软件界面支持依据元件名称、元件型号的方式进行元件符号的快速检索, 检索后可以直接拖拽调用至绘图区域;</p> <p>(7) 软件支持图层设置;</p> <p>(8) 软件可以进行各种符号的自由绘制。</p> <p>(9) 文件的导出: 通过软件绘图区, 可以导出各种主流格式的图片文件、XLS 格式的表格文件和 2D 图纸格式的文件。</p> <p>5. 洗车模块</p> <p>5.1 模块概述</p> <p>洗车模块以真实的洗车动作流程为情景, 主要由变速传送带装置、前后自动门、喷水装置、滚刷装置和风干装置等组成, 包含光电开关、按钮、单相电机调速器、继电器、直流电机、端子台、电磁阀组件等常用电气元器件。</p> <p>5.2 模块参数指标</p> <p>(1) 光电传感器 (2 个)</p> <p>1) 检测距离: $\geq 0.1\text{m}$;</p> <p>2) 光源: 红外光 LED;</p> <p>3) 控制输出: PNP 集电极开路;</p> <p>4) 电源电压: 12~24VDC;</p> <p>5) 相应时间: 1ms 以下;</p> <p>6) 动作模式: 可选入光输出/遮光输出。</p>	
--	--	--

	<p>(2) 按钮 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 头部材质: 金属; 2) 类型: 瞬动; 3) 是否带灯: 不带灯; 4) 触点型式: 1 常开 1 常闭。 <p>(3) 继电器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 线圈电压: 24DC; 2) 过载电流: 5A; 3) 触点型式: 2 常开 2 常闭; 4) 8 引脚。 <p>(4) 调速器 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 220VAC (L N) ; 2) 可正反转 (REV、FWD 与 0V 短接) ; 3) 面板配置旋钮开关可调速。 <p>(5) 8 位输入端子台 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 主要用于终端输入信号连接; 2) 弹片端子; 3) 8 组 3P 信号输入口; 4) 接入 2 或 3 线; 5) 有 LED 亮灯指示; 6) 额定电压: DC24V; 7) 电路结构: PNP。 <p>(6) 8 位输入端子台 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 主要用于终端输入信号连接; 2) 弹片端子; 3) 8 组 2P 信号输出口; 4) 有 LED 亮灯指示; 5) 额定电压: DC24V; 6) 电路结构: PNP。 <p>(7) 气缸 (2 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 活塞密封采用异型双向密封结构; 2) 前后盖带固定式防撞垫; 3) 多重后盖形式; 4) 缸径: 16mm, 5) 行程: 45mm。 <p>(8) 电机 (1 个)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 电压 AC 220V, 频率 50HZ; 2) 功率 $\geq 25W$; 3) 转速 90-1400r/min。 <p>5.3 模块实训项目</p> <p>通过洗车模块自动门组件的装调、皮带传动机构的装调、电气安装与布线、气动系统搭建、控制系统设计、系统联调, 锻炼学生对简单机电系统的综合实践技能。</p> <p>皮带传动机构的装调实训;</p> <p>皮带松紧的调节实训;</p> <p>圆皮带传动部分的装调实训;</p> <p>同步带传动机构的装调实训;</p> <p>气动控制回路的设计与安装实训;</p> <p>传感器与检测技术的调整及接线实训;</p> <p>PLC 编程调试实训;</p> <p>电机的接线与调速实训;</p>	
--	--	--

	<p>模块的联调及功能实现实训。 提供“洗车模块”对应的“用于洗车演示和实训实操的模拟洗车装置”证明材料并加盖投标人公章。 投标文件中提供“滑槽分拣模块”、“电气基础模块”、“单轴滑台模块”、“洗车模块”配套的实训指导书。 投标文件中提供“单轴滑台模块”的完整四视图以及数字双胞胎动画仿真系统截图(四视图和动画仿真系统截图中要显示出所投产品的品牌,且产品品牌要与投标厂家一致。) 投标文件中提供“单轴滑台模块”配套的近三年中文和德文考核试卷。</p> <p>三、在线教学资源库</p> <p>1. 平台提供课程资源库、素材资源库等模块,汇聚各渠道与机械设计制造与自动化、电气自动化类等学科大类相关的资料;包含工业机械实训平台各模块实训项目配套的实训操作视频、实训指导书和产品说明书等文件。</p> <p>2. 课程资源库:用慕课和微课的课程形式展现,提供素材检索方式,支持按照专业领域、课程层次、教育层次、活动类型等条件检索;课程内素材形式不限于:音视频、文档(不限于 Word、PDF、PPT)、图片、二进制包等。</p> <p>3. 素材资源库:以素材为单位,提供全局素材检索功能,支持按照适用专业、教育层次、活动类型等条件检索。支持在线素材浏览,支持素材下载。</p> <p>4. 每一门课程内涵盖课程介绍、课程大纲模块,用户可以在加入课程后进行学习;用户还可以参与课程讨论。</p> <p>5. 提供笔记社交功能,学习过程支持记录笔记、发送笔记到课程讨论下。</p> <p>6. 智能跟踪用户学习历史,方便快速回溯个人学习记录。</p> <p>7. 非多媒体类资源(笔记、学习历史等资源),使用服务器集群的方式部署,可以支撑多人次、大规模非多媒体类资源访问。</p> <p>8. 多媒体类资源(音视频、文档、二进制包等资源),使用久经市场考验的点播服务,并使用 CDN 加速多媒体资源速度,可以特别针对用户所在地区加速,轻松支撑多人次、大规模同时在线学习。</p> <p>9. 提供具有“教学资源库平台”及“教学资源 APP 软件”相关的软件证书复印件并加盖投标人公章。</p> <p>10 投标文件中提供“在线教学资源库”中“素材资源库”和“智能跟踪用户学习历史”的功能截图。</p> <p>11. 整套软件和资源库有专人负责更新和维护,全部可以免费升级。</p>		
5	<p>移动教学一体机</p> <p>1. 整机屏幕采用 LED 背光、A 规屏,显示尺寸 86 英寸; 2. 屏幕图像物理分辨率 3840×2160,显示比例:16:9,亮度 400,可视角度 178°,灰度分辨等级 128 灰阶; 3. 屏幕表面采用 4mm 厚防眩光钢化玻璃,玻璃硬度 7H,且具备抗重力冲击性; 4. 整机提供前置接口 HDMI1, touch USB1, USB3, mic1; 整机侧置/下置接口(不包含前置接口): HDMI 输入 3, VGA 输入 1, USB3.0 输入 1, TOUCH out USB3.02, LAN1, RS2321, S/PDIF 音频输出 1, 耳机 1; 5. 内置 Android 系统版本 Android8.0 或以上,内存 3GB,存储空间 16GB; 6. 处理器: Core i5; 内存: 4G DDR4 或以上; 硬盘: 128G SSD 或以上;</p>	台	1

		7. OPS 电脑接口要求: USB3.02, USB2.04, HDMI1 8. 屏幕两侧具有软件形态的电子黑板系统快捷菜单可便捷隐藏, 可实现书写、对象编辑、保存与分享等功能。		
6	投影仪	1. 亮度 4000 流明; 2. 显示系统 3LCD; 3. 分辨率: 1024*768dpi; 4. 对比度: 15000: 1; 5. 投射比: 1.38-2.24; 6. 双 HDMI 高清接口; 7. 支持双画面显示; 8. 配套 120 寸电动幕布。	个	1
7	电脑	1. 处理器 \geq 16 核 24 线程处理器, 主频 \geq 2.1GHz, 缓存 30MB 主板 \geq B 系列主板 (不接受 H 系列消费级主板) 2. 内存 \geq 16G DDR4 3200MHz NECC 内存, 至少 4 根内存插槽, 最大支持 128G 内存 3. 硬盘 \geq 256G M.2 SSD 高速硬盘 (支持 Nvme 协议)+1TB 机械硬盘; 至少 3 个 M.2 接口 4. 网卡 Realtek ALC897 5. 声卡 \geq 5 个音频插口 (前 2 后 3), 最高支持 7.1 声道 6. 显卡 \geq UHD Graphics 770 7. 键鼠 \geq 原厂 USB 有线抗菌防水键盘, 抗菌鼠标。 8. 前置接口 \geq 7 个的原生 USB 接口 (至少含一个 Type-C 接口) 9. 后置接口 \geq 1 个串口, \geq 1 个 RJ45, \geq 4 个 USB 2.0 接口、 10. 主板集成 VGA+HDMI +2*DP 四个视频输出接口 (非转接) 11. 插槽 \geq 1 个 PCIe Gen3.0x16; \geq 4 个 SATA 12. 读卡器 \geq 十五合一读卡器 13. 电源 \geq 500W 金牌 PLUS 电源, 更具备扩展支持高级别专业显卡 14. 机箱 \geq 15L 标准 MATX 立式机箱, 顶置提手, 采用蜂窝结构, 散热更为有效 15. 显示器 \geq 23.8 寸, 1920*1080, 屏幕比例 16:9, 支持壁挂, 自带 HDMI 高清线缆 16. 安全特性 USB 屏蔽技术, 可设置为仅识别 USB 键盘、鼠标, 无法识别 USB 读取设备, 有效防止数据泄露	台	45
8	货架	1. 整体优质冷轧钢板制成; 2. 单层承重 300Kg; 3. 货架高度 1200mm; 4. 表面处理方式: 酸洗、磷化、喷塑, 防锈耐腐蚀; 5. 货架能够容纳所有设备的配套模块, 具体放置方式根据现场情况确定。	个	1
9	讲桌椅	1. 讲桌主体采用钢木结合, 桌面采用耐划木质材料; 2. 能防静电、防尘、耐刮花, 美观且实用; 3. 桌子框架采用 1.0mm 冷轧钢板制作, 表面采用静电喷塑工艺; 4. 桌子尺寸: 1050 \times 730 \times 1000mm (长 \times 宽 \times 高); 5. 讲桌扶手为实木材质; 6. 讲桌外侧有通风扇热孔设计, 通风透气; 7. 椅子尺寸 500mm \times 600mm \times 800mm; 8. 主体钢结构, 内衬 PU 多孔板织物坐垫及靠背; 9. 金属表面喷塑处理, 转椅五脚自带高强度脚轮。	套	1
10	工作台	1. 工作台外形尺寸 1400 \times 600 \times 750mm (长 \times 宽 \times 高); 2. 采用木质台面, 面板厚度 25mm;	件	20

		3. 台子配有优质调节脚, 可根据地面平整度进行调节; 4. 工作台框架采用冷钢板, 为可拆装结构, 表面经过静电喷塑防锈处理。		
11	工具柜	1. 功能: 防火、透明、玻璃; 2. 材质: 优质冷轧钢; 3. 包装尺寸: 1850×900×400mm (高×宽×深); 4. 柜子类型: 落地文件柜;	个	2
12	医用静音压缩机	1. 实训室专用静音空压机; 2. 启动压力 0.5Mpa, 最高 0.8Mpa; 3. 功率 600W; 4. 设备有双过载保护, 使用更安全; 5. 能耗等级 1 级; 6. 供电电压 220V。	台	4
13	椅子	1. 框架采用优质钢管焊接结构; 2. 凳子面板厚度 15mm, 底部有防滑垫; 3. 外形尺寸: 340×240×450mm (长×宽×高)。	个	40

C 包

序号	资产名称	参数	计量单位	数量
1	高端装备机加工虚拟仿真系统	<p>第一部分（钳工虚拟仿真实训教学系统）</p> <p>一、基本知识</p> <p>在三维虚拟车间内，用户可以自由行走观察</p> <p>1. 实训目的：文字展示及语音讲解</p> <p>2. 安全技术要求：三维动画展示讲解</p> <p>3. 钳工设备及量具</p> <p>（1）钳工设备：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括钳工台、台虎钳、砂轮机。</p> <p>（2）测量工具：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括钢直尺、直角尺、游标卡尺、千分尺、百分表、量规和塞规、内外卡钳、万能角度尺。</p> <p>二、基本操作</p> <p>1. 划线</p> <p>（1）划线工具：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括划线平板、V型铁、千斤顶、划针与划线盘、划规、样冲、高度尺。</p> <p>（2）划线实例：三维模型动态演示划线过程，用户调整角度自由观察，同时语音讲解。包括平面划线、立体划线。</p> <p>（3）注意事项：语音讲解及文字展示</p> <p>2. 锯削</p> <p>（1）锯削工具：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括可调式锯弓、固定式锯弓、钢锯条。</p> <p>（2）工件的夹持：三维人物角色及模型动态演示夹持操作方法，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。</p> <p>（3）锯削操作要领：三维人物角色及模型动态演示锯削操作方法，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。</p> <p>（4）锯削方法：三维人物角色及模型动态演示不同工件的锯削方法，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。包括锯削棒料、锯削管子、锯削薄板料。</p>	套	1

(5) 注意事项：语音讲解及文字展示

3. 锉削

(1) 锉削工具

锉刀介绍：语音讲解及文字展示。

锉齿和挫纹：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括单纹锉刀、双纹锉刀。

锉刀的粗细规格：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括粗锉刀、细锉刀、光锉刀。

锉刀的剖面形状：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示，包括平锉、方锉、三角锉、半圆锉、圆锉。

锉刀的尺寸规格：语音讲解及文字展示。

(2) 工件的夹持

三维模型动态演示不同工件的夹持过程，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。包括一般情况工件、面积较大薄形零件、特殊几何形状的工件、薄片工件的大面加工、已加工表面的夹持方法。

(3) 锉削操作要领：三维人物角色及模型动态演示锉削操作要领，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。

(4) 锉削方法：三维人物角色及模型动态演示不同工件的锯削方法，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。包括平面锉（顺向锉、交叉锉、推锉法）、锉凸圆弧面（顺向滚锉法、横向锉法）、锉凹圆弧面、锉球面。

(5) 注意事项：语音讲解及文字展示。

4. 钻孔、扩孔、铰孔

(1) 孔加工工具：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示；内嵌三维小动画展示设备结构组成及应用特点。包括台式钻、立式钻床、摇臂钻床、麻花钻

(2) 钻孔操作与注意事项：三维模型动态演示操作过程，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。包括钻孔前划线、起钻、钻孔操作。

(3) 扩孔操作与注意事项：三维模型动态演示操作过程，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。

(4) 铰孔操作与注意事项：三维人物角色及模型动态演示，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。

5. 攻螺纹和套螺纹

(1) 螺纹加工工具：模型展示，可以任意旋转缩放观察，同时语音讲解及文字展示；内嵌三维小动画展示工具结构组成及使用方法。包丝锥与铰杠、板牙与板牙架。

(2) 攻螺纹操作注意事项：三维人物角色及模型动态演示，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。

(3) 套螺纹操作注意事项：三维人物角色及模型动态演示，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。

三、拓展模块

1. 刮削的工艺流程

(1) 显示剂的应用：语音讲解及文字展示。

(2) 刮削方法：三维人物角色及模型动态演示刮削方法，用户可调整角度自由观察，同时语音讲解。包括手刮法、挺刮法。

(3) 刮削表面要求：语音讲解及文字展示。

2. 一级变速箱的拆装

(1) 装配概念：语音讲解及文字展示。

(2) 拆卸：三维模型动态演示拆卸过程，用户可调整角度自由

观察。

(3) 安装：三维模型动态演示拆卸过程，用户可调整角度自由观察。

3. 小锤头的测量：三维人物角色及模型动态演示，用户可调整角度自由观察。

四、仿真实训：（提供不少于 5 张功能截图）

基于三维虚拟钳工实训工位环境，以钳工加工为例，进行交互设计。用户根据系统提示，选择工件、工具、量具等物品，在钳工实训台上互动操作，系统虚拟人物自动示范相应步骤操作，达到练、教统一的效果。主要步骤：

- (1) 下料：用手锯切锯长 90mm、直径 30mm 的圆柱体钢材
 - (2) 划线：为锉出长方体进行划线。用毛刷清理完钢材后涂涂料，然后用高度游标卡尺进行划线，并打样冲眼。
 - (3) 锉四方：用平锉锉方至 18mmX18mm，四面要相互垂直，端面成正方形。
 - (4) 用直角尺测量四个面的垂直度
 - (5) 锉平面：用平锉将一个端面锉平，要求与响铃的平面垂直。
 - (6) 用直角尺测量端面与相邻平面的垂直度。
 - (7) 用游标卡尺检查钢材尺寸是否式 18mmX18mm。
 - (8) 划线：在划线平板上，工件以纵向平面和锉平的端面定位，按图纸所示尺寸用高度游标尺、划针进行划线，并打样冲眼。
 - (9) 锯斜面：将工件装夹在台虎钳上，用手锯按所划的斜面线，留有 1mm 左右的锉削余量，锯下多余部分。
 - (10) 锉斜面：按图用平锉锉平斜面，在斜面与平面交界处锉出倒角，把斜面端部锉至总长 84mm。
 - (11) 锉完斜面后，用游标卡尺测量工件的长宽尺寸。
 - (12) 划线：在划线平板上，工件以纵向平面和锉平的端面定位，用高度游标尺按图纸所示尺寸划用于钻孔的线，并打样冲眼。
 - (13) 钻孔：用台式钻床按划线尺寸在中心处钻孔。
 - (14) 攻螺纹：在台虎钳上水平夹紧，用丝锥和铰杠按图纸所示尺寸进行攻螺纹。
 - (15) 锉倒角：用平锉锉 4X4X45° 倒角；倒角交界处用 R4 半圆锉锉出圆弧过渡。
 - (16) 修整：用光锉、砂纸修整各面。
 - (17) 检验：测量相关尺寸、孔深度、孔直径、几个面平行度、垂直度、斜度来检验是否符合图纸尺寸。用游标卡尺测量羊角锤的长、宽、孔深度
 - (18) 用百分表测量几个面的平行度。
 - (19) 用直角尺测量垂直度。
 - (20) 用万能角度尺测量斜度。
- 五、自测题：判断题 20 道、选择题 20 道。
- 六、软件提供 50 节点局域网机房版。支持普通 PC 机、多点触控屏、VR“黑板”运行使用。VR“黑板”版具有普通/立体一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果。
- 七、其他要求：
1. 提供厂家授权书。
 2. 厂家具有类似产品服务案例要求提供加盖厂家公章的合同及中标通知书复印件。
 3. 厂家具备国家动漫企业证书，提供加盖厂家公章的复印件。
 4. 中标后 7 日内，供应商须将产品提交甲方测试使用。

第二部分（铸造虚拟仿真实训教学系统）

一、基本知识

1. 铸造概念：文字提示及语音讲解
2. 目的和要求：文字提示及语音讲解
3. 安全技术要求：三维动画展示
4. 砂型铸造工艺工程：三维动作演示过程，同时用户可以在三维场景中自由行走，多角度观察。包括准备工作、造下型、造上型、起模与修整、手工造型、合型、充填型砂（为砂箱的一半）、舂砂锤舂砂、充填型砂（填满）、舂砂锤舂砂、刮砂板刮除多余的型砂。
5. 浇注系统与冒口：基于浇注系统三维模型展示，模型附加结构名称标识，鼠标单击标识，对应结构高亮显示，同时语音讲解及文字提示板展示。包括通气孔、型芯、型腔、浇口杯、直浇道、横浇道、内浇道。
6. 常用设备工具
 - （1）冲天炉：三维模型动态展示设备工作过程，模型可以任意旋转缩放多角度观察。
 - （2）混砂机：三维模型动态展示设备工作过程，模型可以任意旋转缩放多角度观察。
 - （3）造型机：：三维模型动态展示设备工作过程，模型可以任意旋转缩放多角度观察。
 - （4）造型工具：鼠标放置到工具陈列架上的模型上该模型高亮显示，同时语音讲解及文字提示板展示，单击该模型可独立展示，任意旋转缩放观察。包括压勺、刮板、皮老虎、排笔、掸笔、鋤刀、舂砂锤、筛子。

二、基本操作（提供不少于 5 张功能截图）

基于铸造车间三维设施环境，演示基本造型方法。造型步骤按照顺序排列，首先文字提示及语音解说当前步骤内容，然后系统通过三维模型动态演示该步操作，用户单击下一步按钮，系统进入下一步步骤教学。系统演示中，用户在三维场景中可以自由行走观察。用户可以充分学习造型过程、知识内容、操作要点。

1. 整模造型：准备工作、造下型、造上型、起模与修模、合型
2. 分模造型：准备工作、造下型、造上型、起模与修模、手工造型、合型
3. 挖砂造型：准备工作、造下型、造上型、起模与修模、合型
4. 活块造型：准备工作、造下型、造上型、起模与修模、合型
5. 三造型：准备工作、造中型、造下型、造上型、起模与修模、合型

三、知识拓展

1. 特种铸造方法

- （1）金属型铸造：平面动画展示
- （2）熔模铸造：平面动画展示
- （3）压力铸造：平面动画展示
- （4）离心铸造：三维模型动态演示，包括卧式离心铸造、立式离心铸造。

2. 铸件质量检验

- （1）铸件质量检验方法：文字及语音讲解
- （2）铸件缺陷分析：基于三维模型进行展示，同时配以语音讲解、文字介绍。包括气孔、缩孔、砂眼、渣孔、冷隔、浇不足

四、仿真实训

基于铸造车间实训工位三维环境，根据语音要求，互动模拟手轮

的铸造实训过程。根据工序要求，用户从工具栏中单击选择工具等，选择操作位置，系统三维人物角色完成相应实训步骤。通过三维直观的表现形式、知识内容的分步讲解、操作要点互动参与，保证学生学到知识与技能。

五、自测题：判断题 20 道。

六、软件提供 50 节点局域网机房版。支持普通 PC 机、多点触控屏、VR “黑板” 运行使用。VR “黑板” 版具有普通/立体一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果。

七、其他要求：

1. 提供厂家授权书。

2. 厂家具有类似产品服务案例，提供加盖厂家公章的合同及中标通知书复印件。

第三部（焊接技术实训教学系统）

一、基本知识

1. 基于焊接实训车间三维模型，采用三维导引路径动画环场一周，介绍车间布局及功能。

2. 焊接技术训练目的和安全技术要求：单击展板，文字及语音讲解。

3. 焊接技术训练的安全操作规范：单击展板，三维动画展示手工电弧焊的安全注意事项。

4. 焊接分类：

（1）熔焊，采用三维人物角色动作演示熔焊操作过程及特点，伴有及语音讲解，文字提示板。用户可自由调整角度观察

（2）压焊：图文及语言讲解

5. 焊接位置：采用三维动作展示不同位置焊接过程，伴有语音讲解，文字提示板。包括平焊、立焊、横焊。

6. 焊接接头形式：采用三维模型展示不同的接头形式，模型可以任意旋转缩放观察，伴有语言讲解，文字提示板。包括对接、搭接、角接。

7. 坡口形式：采用三维模型展示不同的坡口形式，模型可以任意旋转缩放观察，伴有语言讲解，文字提示板。包括 I 型坡口、Y 型坡口、X 型坡口、U 型坡口。

二、基本操作

1. 焊条电弧焊

（1）焊接训练安全技术：三维动画展示手工电弧焊的安全注意事项。

（2）焊条电弧焊设备：焊机三维模型展示，单击可隐藏外板，观察内部结构。模型支持任意旋转缩放观察。

2. 气焊与气割

（1）气焊设备

三维场景中，氧气瓶、乙炔屏、焊枪高亮显示，鼠标单击设备模型，自动语言讲解，并弹出文字板。

（2）气焊火焰：三维模型及特效展示不同的火焰，包括碳化焰、中性焰、氧化焰。

（3）气割过程：三维人物角色动作演示气割操作及调节焊枪的过程，伴有语音讲解，文字提示板。

三、知识拓展

1. 埋弧自动焊：基于三维设备，动态展示焊接过程，伴有语言讲解。

2. 气体保护焊：基于三维设备，动态展示焊接过程，伴有语言讲

解。

3. 电阻焊接方法：图文及语言讲解, 文字提示板。包括点焊、缝焊。

4. 零件质量检验与缺陷：视频展示。

四、仿真实训（提供不少于 5 张功能截图）

基于三维实训操作工位设备, 采用三维人物角色动态演示实训操作过程, 并伴有语音讲解及要求, 根据语音提示要求、热点提示要求, 用户与系统进行交互操作, 互动参与实操及学习。包括手工电弧焊接操作、气割操作、气焊操作。用户操作时可以三维场景中自由漫游行走, 多角度观察。

五、自测题：判断题 10 道、选择题 10 道。

六、软件提供 50 节点局域网机房版。支持普通 PC 机、多点触控屏、VR “黑板” 运行使用。VR “黑板” 版具有普通/立体一键切换功能, 立体状态下, 模型重影显示, 用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果。

七、其他要求：

1. 提供厂家授权书。

2. 厂家具有类似产品服务案例, 提供加盖厂家公章的合同及中标通知书复印件。

3. 中标后 7 日内, 供应商须将产品提交甲方测试使用。

第四部（锻造虚拟仿真实训教学系统）

一、基本知识

1. 基于锻造实训车间三维模型, 采用三维导引路径动画环场一周, 介绍车间布局及功能, 用户可以自由行走观察。

2. 锻造技术训练目的和安全技术要求：单击展板, 文字及语音讲解。

3. 锻造训练的安全技术要求：单击展板, 三维动画展示锻造的安全注意事项。

4. 坯料加热：火焰炉模型展示, 平面示意动画展示室内炉、反射炉工作过程。

5. 高温电阻炉：模型展示, 单击坯料, 语音讲解及文字介绍锻造温度知识。

6. 锻件冷却：三维人物角色动态演示冷却形式, 配以语音讲解。包括空冷、炉冷、坑冷。

7. 锻造常用工具：三维模型展示、语音讲解及文字介绍。包括铁砧、大锤、导向锤、夹钳、剁刀、摔子、漏盘。

8. 锻造常用设备：

空气锤组成结构：三维模型可以任意旋转缩放观察, 鼠标放置模型上, 该部分结构高亮显示, 同时语音解说文字介绍。

空气锤工作原理：平面动画示意工作原理。

二、基本操作

1. 镦粗：基于锻造设备, 人物角色动态演示镦粗过程, 配以语音讲解、文字介绍。

镦粗操作要点及注意事项：三维模型动态演示, 配以语音讲解、文字介绍。

2. 拔长：基于锻造设备, 人物角色动态演示拔长过程, 配以语音讲解、文字介绍。

锻造流线形成原理：平面动画演示原理。

拔长注意事项：三维模型展示, 配以语音讲解、文字介绍。

3. 冲孔：三维模型动态演示, 配以语音讲解、文字介绍。包括单面冲孔、双面冲孔、冲子扩孔。

4. 弯曲：基于锻造设备，人物角色动态演示弯曲过程，配以语音讲解、文字介绍。

弧度弯曲：基于锻造设备，人物角色动态演示弧度弯曲过程，配以语音讲解、文字介绍。

角度弯曲：基于锻造设备，人物角色动态演示角度弯曲过程，配以语音讲解、文字介绍。

5. 扭转：基于锻造设备，人物角色动态演示扭转过程，配以语音讲解、文字介绍。

三、知识拓展

1. 模锻：基于锻造设备，三维模型动态演示介绍工艺概念，配以语音讲解、文字介绍。

2. 锤上模锻：基于锻造设备，三维模型动态演示介绍工艺概念，配以语音讲解、文字介绍。

3. 胎模锻：基于锻造设备，三维模型动态演示介绍工艺概念，配以语音讲解、文字介绍。

4. 曲柄压力机模锻：基于锻造设备，三维模型动态演示介绍工艺概念，配以语音讲解、文字介绍。

5. 摩擦压力机模锻：基于锻造设备，三维模型动态演示介绍工艺概念，配以语音讲解、文字介绍。

6. 板料冲压：基于设备，三维模型动态演示介绍工艺概念，配以语音讲解、文字介绍。

7. 冲压设备：设备三维模型展示，平面动画展示设备工作原理。

8. 冲压模具：三维模型动态演示工作过程，包括冲裁模、拉深模、弯曲模。

9. 锻件质量检验：三维人物角色动态演示检测过程，配以语音讲解、文字介绍。包括外观检验、力学性能检验、内部质量检验。

四、仿真实训（提供不少于 5 张功能截图）

基于三维实训操作工位设备，采用三维人物角色动态演示锻造螺栓实训操作过程，并伴有语音讲解及要求，根据语音提示要求、热点提示要求，用户与系统进行交互操作，互动参与实操及学习。用户操作时可以三维场景中自由漫游行走，多角度观察。

操作步骤：

（1）零件分析

弹出螺栓三维模型，鼠标左键拖动旋转模型，鼠标滚轮缩放模型；

零件图：平面图展示，文字及语音介绍

锻件图：平面图展示，文字及语音介绍

（2）选择坯料

弹出三维模型，鼠标左键拖动旋转模型，鼠标滚轮缩放模型，文字及语音介绍。

（3）用箱式电阻炉对坯料进行加热、保温

（4）点击炉门，将加热后的坯料取出进行压肩操作

（5）点击压肩后的坯料，对压过的长的部分进行拔长操作

（6）锻件已冷却，点击锻件放回加热炉内加热

（7）点击炉门将加热后的锻件取出进行倒棱操作，并测量尺寸

（8）点击锻件进行切割操作，将多余部分去除并测量尺寸

（9）点击冷却的锻件，放到电阻炉中加热

（10）点击炉门打开炉门，点击锻件进行锻六角操作

五、自测题：判断题 10 道、选择题 10 道。

六、软件提供 50 节点局域网机房版。支持普通 PC 机、多点触控屏、VR“黑板”运行使用。VR“黑板”版具有普通/立体一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看

到悬浮于空中的立体效果。

七、其他要求：

1. 提供厂家授权书。
2. 厂家具有类似产品服务案例，提供加盖厂家公章的合同及中标通知书复印件。
3. 中标后 7 日内，供应商须将产品提交甲方测试使用。

第五部（数控车削虚拟仿真软件）

一、软件基本功能：

数控车削虚拟仿真软件利用计算机的仿真技术再现了一台虚拟的数控车床，通过数控车床的面板操作，能对虚拟数控车床的加工全过程仿真。包括开机、手动回参、MDI 手动输入调试、程序编辑输入或导入外部程序、工装校正、毛坯准备、工件安装、刀具安装、基准对刀、工件实时切削、加工后的工件尺寸测量、工件导出等。

二、软件主要功能：

1. 总体功能：支持数控车床操作全过程仿真和加工运行环境仿真；
2. 数控加工系统：支持 Faunc 或西门子数控车系统；
3. 机床结构类型：提供正车身数控车床，斜车身数控车床；
4. 操作过程的仿真：支持毛坯定义、夹具校正、工件装夹、基准对刀、安装刀具、撞刀后断刀效果、系统面板的手动操作等；
5. 加工过程的仿真：支持数控加工程序的编辑、自动运行、手动录入 (MDI) 模式、三维工件的实时切削、刀具轨迹的显示、提供刀具补偿、坐标系设置等；
6. 程序编辑：可导入 CAM 软件生成的数控程序，也可以通过面板手工编辑数控程序；
7. G 代码功能：支持循环、直线插补、圆弧插补、子程序调用、宏程序、变量编程等；
8. 毛坯参数：支持圆柱体，长度与直径可设定；
9. 刀具库：支持 4 种以上车刀，用户可自定义刀具的尺寸；
10. 测量：可以对加工后的三维模型进行尺寸测量，提供虚拟游标卡尺工具；
11. 数控机床自动化控制：除了机床面板控制，还可通过机床的 IO 端口控制机床，包括开始加工、加工完成等信号端口，与外部自动化设备配合可完成自动上下料数控加工系统。
12. 扩展接口功能：具有多种网络协议通讯功能，用户可通过网络通讯自主扩展数控系统。

第六部（数控铣加工中心虚拟仿真软件）

一、软件基本功能

数控铣削虚拟仿真软件利用计算机的仿真技术再现了一台虚拟的数控铣加工中心，通过数控机床的面板操作，能对虚拟数控机床的加工全过程仿真。包括开机、手动回参、MDI 手动输入调试、程序编辑输入或导入外部程序、工装校正、毛坯准备、工件安装、刀具安装、基准对刀、工件实时切削、加工后的工件尺寸测量、工件导出等。

二、软件主要功能：

1. 总体功能：支持三轴数控加工中心操作全过程仿真和加工运行环境仿真；
2. 数控加工系统：支持 Faunc 或西门子三轴数控铣系统；
3. 机床结构类型：支持 XYZ 三轴数控加工心；
4. 操作过程的仿真：包括毛坯定义、夹具校正、工件装夹、基准

	<p>对刀、安装刀具、撞刀后断刀效果、系统面板的手动操作等；</p> <p>5. 加工过程的仿真：包括数控加工程序的编辑、自动运行、手动录入(MDI)模式、三维工件的实时切削、刀具轨迹的显示、提供刀具补偿、坐标系设置等；</p> <p>6. 对刀工具：供寻边器；</p> <p>7. 程序编辑：可导入 CAM 软件生成的数控程序，也可以通过面板手工编辑数控程序；</p> <p>8. G 代码功能：支持循环、直线插补、圆弧插补、子程序调用、宏程序、变量编程等</p> <p>9. 毛坯参数：支持立方体，三维参数可设定；</p> <p>10. 夹具种类：平口钳、三爪卡盘、专用夹具等；</p> <p>11. 刀具库：提供钻头、平底铣刀、球头铣刀、燕尾铣刀、键槽铣刀等，用户可自定义刀具的尺寸；</p> <p>12. 测量：可以对加工后的三维模型进行尺寸测量，提供虚拟游标卡尺工具；</p> <p>13. 数控机床自动化控制：除了机床面板控制，还可通过机床的 I/O 端口控制机床，包括开始加工、加工完成等信号端口，与外部自动化设备配合可完成自动上下料数控加工系统。</p> <p>14. 扩展接口功能：具有多种网络协议通讯功能，用户可通过网络通讯自主扩展数控系统。</p>		
<p>2</p>	<p>先进装备技术 虚拟仿真技术</p> <p>一、激光焊接机床</p> <ol style="list-style-type: none"> 按实际设备 1:1 建模； 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能； 具有操作人机操作界面，可通过界面对设备手动操作。并有一键运行，演示动态加工过程。 <p>二、激光焊接机器人</p> <ol style="list-style-type: none"> 按实际设备 1:1 建模； 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能； 虚拟激光焊接机器人具有示教器，可手动示教与编程运动运行。编写机器人焊接工艺程序，可以工件的激光焊接； 工件支持外部导入； <p>三、激光打标机数</p> <ol style="list-style-type: none"> 按实际设备 1:1 建模； 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能； 虚拟激光打标机具有通讯接口，发送图片给虚拟激光打标机，虚拟激光打标机按实际图形在工件表面打标； 工件支持外部导入； <p>四、热熔堆积固化 3D 打印机</p> <ol style="list-style-type: none"> 按实际设备 1:1 建模； 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能； 具有操作人机操作界面，可通过界面对设备手动操作。并有一键运行，演示动态加工过程。 <p>五、3D 金属打印机</p> <ol style="list-style-type: none"> 按实际设备 1:1 建模； 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能； 具有操作人机操作界面，可通过界面对设备手动操作。并有一键运行，演示动态加工过程。 	<p>套</p>	<p>1</p>

	<p>一键运行，演示动态加工过程。</p> <p>六、全自动影像测量仪</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按实际设备 1:1 建模； 2. 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 3. 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能； 4. 虚拟全自动影像测量仪能检测虚拟工件的尺寸参数，包括长度，圆度等度量参数，提供演示视频截图，可以手动更换 2 种不同的工件并能正确测量出工件的尺寸。 5. 工件支持外部导入； <p>七、双臂机器人</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按实际设备 1:1 建模； 2. 点击虚拟设备，介绍设备的主要功能、技术特点、工作原理； 3. 点击虚拟设备的部件，显示各模部件名称，功能。 		
<p>3</p>	<p>VR-MD-02 智能复合 (ROS) 机器人实验系统</p> <p>主题：智能复合机器人实验系统</p> <p>一、基础要求</p> <p>智能复合机器人在自主移动机器人上搭载协作机器人。移动机器人通过移动底盘上配备高速激光雷达，机器视觉等多种传感器，采用先进的 SLAM 技术实现对环境感知，移动机器人可以自主实现障碍物避让，自主规划路径，无需人工干涉。采用 3Kg 的协作机器人，机械臂与电控柜都安装在移动机器人平台上。机械臂电控柜从移动底盘供电。机械臂末端带有视觉与吸盘工具，通过机器视觉定位，机器臂的吸盘灵活的吸取工件。将移动机器人的行走灵活性与机械臂的搬运灵活性进行有机融合。</p> <p>二、移动机器人参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 导航方式：激光 SLAM 导航 2. 车身尺寸：525mm（长）*525mm（宽）*268mm（高） 3. 运动方式：两轮驱动、无轨化行走 4. 最大载重：50kg 5. 持续运行时间：大于 8h 6. 最大速度：1.4m/s 7. 重复到位精度：±5mm ±1° 8. 刹车距离：≤0.1m 9. 充电方式：手/自动/快换 10. 自动充电桩：支持 11. 电池容量：48V 30Ah 锂电池 12. 通信方式：Wifi（2.4G/5G 双频 WIFI，2T2R） 13. 传感器接口：激光雷达、MEMS 陀螺仪、超声波传感器、转速传感器、防跌落传感器 14. 控制：支持开源 ROS 及二次开发，提供详细的技术文档和应用案例，支持科研快速开发。 <p>三、协作机器人</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自重：13kg 2. 最大负载：3kg 3. 自由度：6 4. 工作半径：624mm 5. 关节范围：+J-175 6. 工具最大速度：2.0m/s 7. 重复定位精度：+/-0.03mm 8. 机器人本体供电：48V 9. 功耗：普通工况约 150W 10. 本体材料：铝合金 	<p>套</p>	<p>1</p>

		<p>11. 工作环境温度：0-50° ℃</p> <p>12. 工作环境湿度：5%~95%（无结露）</p> <p>13. 防护等级：IP54</p> <p>14. 控制柜重量：12kg</p> <p>15. 控制柜供电：220/110VAC，48/24VDC</p> <p>四、实验资源</p> <p>1. 认识 ROS</p> <p>2. Linux 基础介绍</p> <p>3. ROS 基础编程</p> <p>4. ROS 中的关键组件</p> <p>5. 机器人系统设计</p> <p>6. 机器人仿真</p> <p>7. ROS 机器视觉处理</p> <p>8. 机器人语音处理</p> <p>9. 机器人 SLAM</p> <p>10. 机器人自主导航</p> <p>11. ROS 机器人综合应用</p> <p>12. 协作机器人视觉引导应用</p>		
4	液压与气压传动虚拟仿真实验教学系统	<p>软件根据教学大纲的要求设计开发，筛选知识要点，基于虚拟仿真技术，将主要知识要点附加到三维模型之上，综合采用三维动画、三维模型、三维交互、二维互动等多种形式，系统化构建了虚拟仿真资源，实现了知识内容的三维可视化。包括液压部分：液压油、液压泵、液压马达、液压缸、液压控制阀、液压辅助元件、液压基本回路、典型液压传动系统、典型工作原理与实验；气压部分：气源装置及辅助元件、气动执行元件、气动控制元件、气动基本回路。</p> <p>具体内容：</p> <p>第一部分：液压部分（提供不少于 10 张功能截图）</p> <p>一、液压油</p> <p>1、液压油</p> <p>1) 文字总体介绍</p> <p>2) 工作原理：平面小动画展示</p> <p>2、液压油的黏性</p> <p>1) 工作原理：平面小动画展示</p> <p>2) 知识点考核</p> <p>该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>3、液压油的分类</p> <p>1) 黏度等级图表</p> <p>2) 考核：选择题</p> <p>4、液压传动介质的要求</p> <p>1) 液压泵推荐液压油图表</p> <p>2) 知识点考核</p> <p>该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>二、液压泵</p> <p>1、知识引入</p> <p>1) 文字总体介绍</p> <p>2) 工作原理：平面小动画展示</p> <p>2、功能</p> <p>1) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>2) 结构三维模型展示，可旋转、移动、缩放、爆炸展示。鼠标双击单个零件，可以独立显示模型，便于细致展示，单击返回按</p>	套	1

	<p>钮可恢复整体结构。</p> <p>3) 装配与拆卸过程动态展示 单击装配按钮,按照装配的顺序,零件的模型进行一步步的装配展示,同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。 单击拆卸按钮,设备三维模型按照拆卸的顺序,一步步地进行零件的拆卸操作,同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。设备拆卸完毕,所有零件按照一定关系在三维空间中爆炸展示。 拆卸或者装配过程中,可以随时暂停,方便授课或者学习。</p> <p>4) 工作原理三维动画演示 液压元件的主要结构、功能名称、以及工作原理、液体流动等采用三维动画进行展示讲解。</p> <p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题,学生进行自测考试,系统自动评判。</p> <p>6) 斜盘式轴向柱塞泵、单轴柱塞泵无三维模型内容。</p> <p>3、项目包括:</p> <p>1) 外啮合齿轮泵 2) 内啮合齿轮泵 3) 单作用叶片泵 4) 双作用叶片泵 5) 配流轴式径向柱塞泵 6) 斜盘式轴向柱塞泵 7) 单轴柱塞泵</p> <p>三、液压马达</p> <p>1、知识引入</p> <p>1) 文字总体介绍 2) 工作原理:三维动画展示</p> <p>2、功能</p> <p>1) 结构图职能符号:图文介绍 2) 结构三维模型展示,可旋转、移动、缩放、爆炸展示。鼠标双击单个零件,可以独立显示模型,便于细致展示,单击返回按钮可恢复整体结构。</p> <p>3) 装配与拆卸过程动态展示 单击装配按钮,按照装配的顺序,零件的模型进行一步步的装配展示,同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。 单击拆卸按钮,设备三维模型按照拆卸的顺序,一步步地进行零件的拆卸操作,同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。设备拆卸完毕,所有零件按照一定关系在三维空间中爆炸展示。 拆卸或者装配过程中,可以随时暂停,方便授课或者学习。</p> <p>4) 工作原理三维动画演示 液压元件的主要结构、功能名称、以及工作原理、液体流动等采用三维动画进行展示讲解。</p> <p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题,学生进行自测考试,系统自动评判。</p> <p>6) 单叶片摆动液压马达、双叶片摆动液压马达、轴向柱塞马达、单作用连杆型径向柱塞马达、多作用内曲线径向柱塞马达无三维模型内容。</p> <p>3、项目包括:</p> <p>1) 内啮合齿轮马达 2) 外啮合齿轮马达</p>	
--	--	--

	<p>3) 单作用叶片马达 4) 双作用叶片马达 5) 单叶片摆动液压马达 6) 双叶片摆动液压马达 7) 轴向柱塞马达 8) 单作用连杆型径向柱塞马达 9) 斜盘式轴向柱塞马达 10) 多作用内曲线径向柱塞马达</p> <p>四、液压缸</p> <p>1、知识引入</p> <p>1) 文字总体介绍 2) 工作原理：三维动画展示</p> <p>2、功能</p> <p>1) 结构图职能符号：图文介绍 2) 结构三维模型展示，可旋转、移动、缩放、爆炸展示。鼠标双击单个零件，可以独立显示模型，便于细致展示，单击返回按钮可恢复整体结构。 3) 装配与拆卸过程动态展示 单击装配按钮，按照装配的顺序，零件的模型进行一步步的装配展示，同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。 单击拆卸按钮，设备三维模型按照拆卸的顺序，一步步地进行零件的拆卸操作，同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。设备拆卸完毕，所有零件按照一定关系在三维空间中爆炸展示。 拆卸或者装配过程中，可以随时暂停，方便授课或者学习。</p> <p>4) 工作原理三维动画演示 液压元件的主要结构、功能名称、以及工作原理、液体流动等采用三维动画进行展示讲解。</p> <p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>6) 单叶片摆动液压马达、双叶片摆动液压马达、轴向柱塞马达、单作用连杆型径向柱塞马达、多作用内曲线径向柱塞马达无三维模型内容。</p> <p>7) 柱塞液压缸、双作用伸缩液压缸、增速缸、增压缸、齿条活塞液压缸无三维模型内容。</p> <p>3、项目包括：</p> <p>1) 单杆活塞液压缸 2) 双活塞杆液压缸 3) 柱塞液压缸 4) 单作用伸缩液压缸 5) 双作用伸缩液压缸 6) 增速缸 7) 增压缸 8) 齿条活塞液压缸</p> <p>五、液压控制阀</p> <p>1、知识引入</p> <p>1) 文字总体介绍 2) 工作原理：三维动画展示</p> <p>2、功能</p> <p>1) 结构图职能符号：图文介绍 2) 结构三维模型展示，可旋转、移动、缩放、爆炸展示。鼠标</p>	
--	--	--

双击单个零件，可以独立显示模型，便于细致展示，单击返回按钮可恢复整体结构。

3) 装配与拆卸过程动态展示

单击装配按钮，按照装配的顺序，零件的模型进行一步步的装配展示，同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。

单击拆卸按钮，设备三维模型按照拆卸的顺序，一步步地进行零件的拆卸操作，同时可以自主地对模型进行放大、缩小、旋转等操作。设备拆卸完毕，所有零件按照一定关系在三维空间中爆炸展示。

拆卸或者装配过程中，可以随时暂停，方便授课或者学习。

4) 工作原理三维动画演示

液压元件的主要结构、功能名称、以及工作原理、液体流动等采用三维动画进行展示讲解。

5) 知识点考核

该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。

6) 单叶片摆动液压马达、双叶片摆动液压马达、轴向柱塞马达、单作用连杆型径向柱塞马达、多作用内曲线径向柱塞马达无三维模型内容。

7) 先导式顺序阀、定差减压阀、定比减压阀、溢流节流阀、分流阀、集流阀、分流集流阀、二位三通电磁换向阀、三位四通手动换向阀、三位四通液动阀、弹簧对中型三位四通电液换向阀、插装阀、电液阀、叠加阀组成液压装置、步进电机直接驱动的数字流量阀、力矩马达一球阀式数字阀无三维内容。

3、项目包括：

压力控制阀

1) 直动式溢流阀

2) 先导式溢流阀

3) 先导式减压阀

4) 直动式顺序阀

5) 压力继电器

6) 先导式顺序阀

7) 定差减压阀

8) 定比减压阀

流量控制阀

9) 普通节流阀

10) 单向节流阀

11) 调速阀

12) 溢流节流阀

13) 分流阀

14) 集流阀

15) 分流集流阀

方向控制阀

16) 普通单向阀

17) 液控单向阀

18) 换向阀

19) 二位三通电磁换向阀

20) 三位四通手动换向阀

21) 三位四通液动阀

22) 弹簧对中型三位四通电液换向阀

插装阀

23) 插装式锥阀用作单向阀

	<p>24) 插装式锥阀用作二位二通阀</p> <p>25) 插装式锥阀用作二位三通阀</p> <p>26) 插装式锥阀用作流量控制阀</p> <p>27) 插装式锥阀用作二位四通阀</p> <p>28) 插装式锥阀用作压力阀</p> <p>29) 插装式锥阀用作多机能二位四通阀</p> <p>30) 插装阀</p> <p>电液阀</p> <p>31) 电液比例压力阀</p> <p>32) 电液比例换向阀</p> <p>33) 电液比例调速阀</p> <p>其他阀</p> <p>34) 叠加阀组成液压装置</p> <p>35) 步进电机直接驱动的数字流量阀</p> <p>36) 力矩马达一球阀式数字阀</p> <p>六、液压辅助元件</p> <p>1、知识引入</p> <p>1) 文字总体介绍</p> <p>2) 工作原理：二维动画展示</p> <p>2、重力式蓄能器</p> <p>1) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>2) 工作原理演示：平面小动画展示</p> <p>3、弹簧式蓄能器</p> <p>1) 三维模型展示，可以任意选型缩放观察，热点显示结构名称，单击剖开外壳观察内部。</p> <p>2) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>3) 知识点考核</p> <p>该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>4、充气式蓄能器</p> <p>1) 三维模型展示，可以任意选型缩放观察，热点显示结构名称，单击剖开外壳观察内部。</p> <p>2) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>3) 知识点考核</p> <p>该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>5、网式过滤器</p> <p>1) 三维模型展示，可以任意选型缩放观察，热点显示结构名称。</p> <p>2) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>3) 知识点考核</p> <p>该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>6、烧结式过滤器</p> <p>1) 三维模型展示，可以任意选型缩放观察，热点显示结构名称。</p> <p>2) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>7、纸质过滤器</p> <p>1) 三维模型展示，可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号：图文介绍。</p> <p>8、线缝式过滤器</p> <p>1) 三维模型展示，可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号：图文介绍</p> <p>3) 知识点考核</p> <p>该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>9、磁性过滤器</p>	
--	---	--

	<p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题, 学生进行自测考试, 系统自动评判。</p> <p>10、回油过滤器</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题, 学生进行自测考试, 系统自动评判。</p> <p>11、焊接管接头</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题, 学生进行自测考试, 系统自动评判。</p> <p>12、卡套接头</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍。</p> <p>13、快换接头</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>14、扩口管接头</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>15、热交换器 (电加热器)</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察, 热点显示结构名称。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>16、对流式多管冷却器</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题, 学生进行自测考试, 系统自动评判。</p> <p>17、蛇形管冷却器</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察, 热点显示结构名称, 单击剖开外壳观察内部。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍。</p> <p>18、油箱</p> <p>1) 三维模型展示, 可以任意选型缩放观察。</p> <p>2) 结构图职能符号: 图文介绍。</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题, 学生进行自测考试, 系统自动评判。</p> <p>七、液压基本回路</p> <p>1、知识引入</p> <p>1) 文字总体介绍</p> <p>2) 工作原理: 三维动画展示</p> <p>(一) 压力控制回路</p> <p>2、远程调压回路</p> <p>1) 回路图: 图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件, 完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p>	
--	--	--

	<p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>3、无级调压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示：二维动画展示</p> <p>4、一级调压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>5、一级减压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示：二维动画展示</p> <p>6、二级减压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>7、多级调压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>8、采用液控单向顺序阀的平衡回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示</p> <p>9、采用先导式溢流阀和蓄能器的保压卸载回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>10、采用单向顺序阀组成的平衡回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示</p>	
--	---	--

	<p>三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>11、采用远程平衡阀的平衡回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>12、液控单向阀平衡回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>13、采用辅助泵的保压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>14、采用单向阀和液控单向阀的保压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>15、单作用增压器增压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>16、双作用增压器增压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>17、用顺序阀控制的泄压回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>18、换向阀中位机能的卸载回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>19、用先导溢流阀的卸载回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p>	
--	--	--

	<p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>20、限压式变量泵卸载回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>21、利用换向阀的卸荷回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>22、二位三通阀的卸荷回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>23、利用换向阀中位机能的卸荷回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>(二) 速度控制回路</p> <p>24、进油节流调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 速度负载特性：图片展示</p> <p>3) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>4) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>25、回油节流调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 速度负载特性：图片展示</p> <p>3) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>4) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p>	
--	--	--

	<p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>26、旁路节流调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 速度负载特性：图片展示</p> <p>3) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>4) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>27、用调速阀的节流调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 速度负载特性：图片展示</p> <p>3) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>4) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>5) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>28、液压缸差动连接快速运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>29、双泵供油快速运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>30、限压式变量泵-调速阀调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2))回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>31、差压式变量泵-节流阀调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>32、泵-缸开式容积调速回路</p>	
--	--	--

	<p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>33、泵-缸闭式容积调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>34、变量泵-定量马达调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>35、变量泵-变量马达调速回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>36、采用蓄能器的快速运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>37、用行程阀的速度换接回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>38、液压马达双速换接回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>39、调速阀串联速度换接回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>40、调速阀并联速度换接回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p>	
--	--	--

	<p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>(三) 方向控制回路</p> <p>41、单作用液压缸换向回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 原理演示：二维动画展示回路工作过程。</p> <p>42、采用机液换向阀的时间控制制动式换向回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 原理演示：二维动画展示回路工作过程。</p> <p>43、采用机液换向阀的行程控制制动式换向回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 原理演示：二维动画展示回路工作过程。</p> <p>44、采用双向变量泵的换向回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 原理演示：二维动画展示回路工作过程。</p> <p>45、采用液控单向阀的锁紧回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>(四) 多执行元件控制回路</p> <p>46、采用顺序阀控制的顺序动作回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>47、带补偿装置串联缸的同步运动回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>48、采用行程阀控制的顺序动作回路 原理演示：二维动画展示回路工作过程</p> <p>49、采用行程开关控制的顺序动作回路 1) 回路图：图片及文字展示。 2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示</p>	
--	---	--

	<p>二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>50、采用调速阀控制的同步运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 回路装配 从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>4) 知识点考核 该模块设置了若干选择题，学生进行自测考试，系统自动评判。</p> <p>51、采用分流集流阀控制的同步运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>52、采用同步运动马达的同步运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>53、多缸动作回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 三维动画展示回路工作过程</p> <p>54、多缸快、慢会不干扰回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>55、采用伺服阀的同步运动回路</p> <p>1) 回路图：图片及文字展示。</p> <p>2) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>八、典型液压传动系统</p> <p>1、液压动力滑台液压系统</p> <p>1) 系统介绍：文字展示</p> <p>2) 回路装配：从元件库中拖动三维元件，完成回路三维回路装配。</p> <p>3) 基本回路单独展示 基于整体系统回路可以独立展示基本回路：容积节流调速回路、快速运动回路、换向回路、速度换接回路，</p> <p>4) 工作过程演示：三维动画展示，快进、第一次工作进给、第二次工作进给、快退工作演示。</p> <p>2、四柱式万能液压机液压系统</p> <p>1) 系统介绍，文字</p> <p>2) 系统图，图片</p> <p>3) 工作循环表，表格</p> <p>4) 工作原理展示，flash 交互动画 主缸活塞快速下行；主缸活塞慢速加压；主缸保压延时；快速回程；原位停止；顶出缸活塞向上顶出；顶出缸活塞退回和原位；浮动压边。</p> <p>3、塑料注塑成型机液压系统</p> <p>1) 系统介绍，文字</p>	
--	--	--

	<p>2) 系统图, 图片</p> <p>3) 动作顺序表</p> <p>4) 工作原理展示, flash 交互动画: 合模; 注射座前移; 注射; 保压; 预塑; 防流涎; 注射座后退; 开模; 顶出缸前进; 顶出缸后退; 螺杆前进; 螺杆后退。</p> <p>4、单斗液压挖掘机液压系统</p> <p>1) 系统介绍, 文字</p> <p>2) 系统图, 图片</p> <p>3) 工作原理展示, flash 动画展示:</p> <p>5、汽车起重机</p> <p>1) 系统介绍, 文字</p> <p>2) 系统图, 图片</p> <p>3) 工作原理展示, flash 动画展示: 支腿收放回路; 回转机构回路; 吊臂伸缩回路; 吊臂变幅回路; 吊重起升回路。</p> <p>6、车厢举倾机构液压系统结构图 工作原理展示, flash 动画展示。</p> <p>7、四轮后驱动气压制动汽车 ABS 工作原理展示, flash 动画展示。</p> <p>九、典型工作原理与实验</p> <p>1、液压泵吸水装置原理 工作原理展示, flash 动画展示。</p> <p>3、文丘里流量计实验 工作原理展示, flash 动画展示。</p> <p>4、雷诺液流实验</p> <p>1) 原理演示 二维动画展示回路工作过程</p> <p>3) 知识点考核 该模块设置了若干选择题, 学生进行自测考试, 系统自动评判。</p> <p>5、液压泵性能实验 工作原理展示, flash 动画展示。</p> <p>6、限压式变量泵性能实验 工作原理展示, flash 动画展示。</p> <p>第二部分: 气压部分 (提供不少于 10 张功能截图) 采用系统二维原理图、平面动态工作动画、三维模型等进行知识内容的介绍, 包括: 气源装置及辅助元件、气动执行元件、气动控制元件、气动控制回路。</p> <p>1. 气源系统及辅助元件</p> <p>①气源系统组成 结构图及职能符合展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>②撞击折回式油水分离器 结构图及职能符合展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>③空气干燥器 结构图及职能符合展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>④辅助元件: 油雾器 结构图及职能符号展示, 三维模型展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>⑤分水过滤器 结构图及职能符号展示, 三维模型展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>2. 气动执行元件</p> <p>①冲击气缸: 结构图及职能符合展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>②无活塞气缸</p>	
--	---	--

	<p>结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p>③单作用膜片式气缸 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p>④双作用膜片式气缸 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p>⑤气动马达: 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p>3. 气动控制元件:</p> <p> (1) 压力控制阀</p> <p> 1) 减压阀 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p> 2) 溢流阀 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> 3) 顺序阀 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p> (2) 流量控制阀</p> <p> 1) 节流阀 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p> 2) 排气消声节流阀 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> (3) 方向控制阀</p> <p> 1) 机械控制换向阀 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> 2) 人力控制换向阀 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> 3) 双压阀 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p> 4) 气动控制换向阀: 单气控换向阀 工作原理平面动态展示。</p> <p> 5) 气动控制换向阀: 双气控换向阀 工作原理平面动态展示。</p> <p> 6) 单向阀 结构图及职能符号展示</p> <p> 7) 梭阀 三维模型展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> 8) 与门型梭阀 结构图及职能符号展示</p> <p> 9) 真空发生器 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p> 10) 吸收型消声阀 三维模型展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> 11) 快速排气阀 结构图及职能符号展示,三维模型展示,工作原理平面动态展示。</p> <p> 12) 气液转换阀 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p> 13) 真空吸盘 结构图及职能符号展示, 三维模型展示。</p> <p> 14) 电磁控制换向阀: 直动式单电控电磁阀 工作原理平面动态展示。</p> <p> 15) 电磁控制换向阀: 先导式电控电磁单换向阀 工作原理平面动态展示。</p>	
--	--	--

	<p>16) 延时阀 工作原理平面动态展示。</p> <p>17) 或门型梭阀 结构图及职能符号展示</p> <p>(4) 气动逻辑元件</p> <p>1) 是门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>2) 与门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>3) 或门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>4) 非门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>5) 禁门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>6) 或非 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>7) 双稳 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>8) 单记忆 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>9) 三门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>10) 四门 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>4. 气压基本回路</p> <p>(1) 压力控制回路</p> <p>1) 气源压力控制回路 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>2) 设备工作压力控制回路 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>3) 串联气缸增力回路 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>4) 气液增压器增力回路 结构图及职能符号展示, 工作原理平面动态展示。</p> <p>5. 方向控制回路</p> <p>(1) 单作用气缸换向回路 图片文字介绍回路图; 回路装配, 拖动三维元件, 完成回路装配; 工作原理平面动态展示</p> <p>(2) 双作用气缸换向回路 图片文字介绍回路图; 回路装配, 拖动三维元件, 完成回路装配; 工作原理平面动态展示</p> <p>(3) 气马达换向回路 图片文字介绍回路图; 回路装配, 拖动三维元件, 完成回路装配; 工作原理平面动态展示</p> <p>6. 速度控制回路</p> <p>(1) 单作用气缸调速回路 图片文字介绍回路图; 工作原理平面动态展示</p> <p>(2) 双作用气缸调速回路</p>		
--	---	--	--

	<p>图片文字介绍回路图； 回路装配，拖动三维元件，完成回路装配； 工作原理平面动态展示 (3) 缓冲回路 图片文字介绍回路图；工作原理平面动态展示 (4) 气液缸调速回路 图片文字介绍回路图；工作原理平面动态展示 (5) 有中位停止的变速回路 图片文字介绍回路图；工作原理平面动态展示 7. 安全保护回路 (1) 互锁回路 图片文字介绍回路图； 回路装配，拖动三维元件，完成回路装配； 工作原理平面动态展示 (2) 双手操作回路 图片文字介绍回路图； 回路装配，拖动三维元件，完成回路装配； 工作原理平面动态展示 (3) 单往复动作回路 图片文字介绍回路图； 回路装配，拖动三维元件，完成回路装配； 工作原理平面动态展示 (4) 连续往复动作回路 图片文字介绍回路图； 回路装配，拖动三维元件，完成回路装配； 工作原理平面动态展示 8. 真空吸附回路：工作原理平面动态展示 软件须支持普通 PC 机、多点触控屏、大尺寸 VR 黑板使用，VR 黑板版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果，教师可以通过空中鼠标进行互动操作。 软件版本：提供一套 50 节点局域网机房版，提供云平台版本（1 年线上服务），VR 云平台版本无需插件，可在手机、平板、PC 等设备在线使用资源，学生登录使用资源，查看个人成绩；教师登录云平台使用资源，可以选择班级、课程、实验，查看对应学生的实验操作成绩、操作次数，可以导出成绩。（提供不少于 5 张功能截图）。 其他要求： 1. 投标文件提供加盖厂商公章的《液压传动虚拟仿真教学系统》计算机软件著作权复印件。 2. 厂家具有相关机械类产品服务案例，提供加盖厂商公章的合同及中标通知书复印件。 3. 厂家具备国家动漫企业证书，提供加盖厂商公章的复印件。 4. 提供该软件 1 年的 VR 云平台线上使用权。</p>		
5	<p>主题：机器人虚拟结合实验系统 1. 基本功能要求： 机器人虚实结合实验台由工作平台、机器人示教器、仿真服务器、机器人仿真软件、仿真场景等组成。仿真场景包括了工业机器人应用与编程 1+X 实验台、搬运、码垛、焊接、上下料等典型工作站。通过示教器完成机器人手动操作、示教编程、PLC 通讯、视觉检测功能等，所有在实物实验台能完成的编程与调试功能，在</p>	套	1

虚拟仿真实验台上都可完成。系统除了支持机器人应用编程外，还支持机器人工作站的系统集成，包括电气集成、PLC 编程、视觉编程、虚拟调试。设备规格：

- (1) 工作尺寸:800mm*650mm*1300mm;
- (2) 工作电源: 单相三线制 AC220V±5% 50HZ;
- (3) 额定功率: ≤1KW;

2. 工作台

(1) 桌子的台面采用可翻转机构，盖上时作普通桌子，翻开台面展示显示器，用于实训。

- (2) 外观尺寸（长×宽×高）：800mm*650mm*1300mm;

3. 工业机器人示教器（ABB）

机器人示教器可驱动虚拟仿真的机器人运动与外围设置控制，示教器外观、功能、操作界面、配置设置、操作习惯、编程语言与厂家 ABB 示教器相同。仿真验证后的机器人程序，可导入到硬件机器人程序运行。主要参数：

- (1) 示教器具有 12 键薄膜键盘;
- (2) 示教器具有 3D 六向手动操作杆，现场操作快速定位;
- (3) 示教器支持手动操作、程序编写、参数配置及监控;
- (4) 示教器 6.5 寸 LCD 显示屏，显示屏分辨率 600*480，支持触摸功能;
- (5) 示教器具备紧急停机功能，具有数据备份与恢复用 USB 接口 1 个;
- (6) 示教器外形尺寸：300×170×150mm；外观，功能，操作界面，与原厂工业机器人示教器相同;
- (7) 配套控制模块：CPU 主频>2.4 GHz，4G DDR，32G 硬盘。采用铝型材结构，表面激光雕刻，具体有电源键、使用能键、模式切换键、外部接口。尺寸约 225*245*100mm。

4. 仿真服务器

- (1) CPU 型号：≥I5;
- (2) 内存：DDR4，8GB;
- (3) 硬盘：256GB SSD;
- (4) 配套鼠标键盘;
- (5) 显示器：24 寸显示器;

5. 机器人仿真软件

(1) 自主布局，面向三维图形，无需编程，用户以拖拽方式快速搭建工程。可以对模型进行移动、旋转、编辑、装配等操作，布局完成后的模型可被各种外设驱动。

(2) 物理引擎，内置物理引擎，创建的三维模型具有物理属性，能模拟现实生活中的物理现象，如：运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中，不同的物理属性能得到不同的运动效果。

(3) 人机交互，虚拟设备工作由控制设备通过程序驱动，虚拟传感器能反馈场景的状态，赋予了虚拟设备与实际设备相同的特性，还能通过外部真实的控制面板或虚拟设备上的控制面板对虚拟设备进行操作。

(4) 场景三维操作，通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作，可快速切换视角。具有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景。

(5) 设备认知功能，能显示设备的详细信息，并可对设备信息编辑。支持 3D 模型的自动爆炸展开，可介绍每个部件的名称与功能。

(6) 海量模型, 包含一组完整且典型的工业设备的模型库, 在仿真场景中可直接拖拽使用, 并可设置模型的参数。包含主流品牌工业机器人、传送带、气动件、电机、按钮开关、传感器、视觉相机、数控机床、立体仓库、AGV、机器人夹具等。

(7) 模型开发, 从外部 CAD 文件导入 3D 部件, 在软件里赋予其参数和运动特性, 生成用户自主开发的虚拟设备, 虚拟设备能被外部控制器驱动, 如 PLC、机器人示教器等。导入 3D 文件格式支持: STEP、STP、IGS、OBJ、FBX、STL 等。

(8) 外设端口映射, 仿真场景的虚拟设备通过多种通讯协议与外部控制器进行数据交换, 支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7 等总线通讯协议。通过设备数据映射表, 把外部控制器端口与三维模型的内部端口建立映射关系, 因此外部控制器能驱动虚拟设备工作, 用户可自行修改数据映射表。

(9) 电气系统集成, 用于电气信号连接图设计, 仿真场景的电气主控器件与被控制器件都有一个对应的电气符号, 电气符号用图形表示, 有名称与内部端口号。用画线方式连接不同端口, 不同类型端口用不同颜色线条表示, 完成电气信号连接图后可导出 Excel 格式的 IO 表。

(10) 自动考评, 软件具有数据实时采集与分析、自动评分功能。先由教师在软件上出题, 自动生成评分规则, 学员在考核过程中, 软件实时记录学员的操作过程、执行结果、异常事件, 并根据考试评分规则计算最终成绩, 减轻教师批改工作量, 提升教学质量。

(11) 软件支持信号采集盒接入: 可把仿真场景的虚拟设备映射到硬件端口, 外部控制器 (PLC、单片机等) 可通过实际接线连接到硬件端口, 并驱动场景的虚拟设备运行。

(12) 硬件 PLC 仿真, 软件支持三菱、西门子等主流品牌的硬件 PLC, 与硬件 PLC 总线通讯, 实时读取 PLC 信号, 硬件 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行。

(13) 虚拟 PLC 仿真, 软件支持三菱、西门子等主流品牌的虚拟 PLC 仿真器, 虚拟 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行, PLC 编程开发软件能下载 PLC 程序、实时监视虚拟 PLC 的程序运行。

(14) 组态软件调试, 组态软件开发的模拟人机界面, 可控制虚拟 PLC, 对仿真场景的虚拟设备进行操作。

(15) 基于 CAD 数据轨迹设计, 机器人运动轨迹可基于 CAD 数据, 简化轨迹生成过程, 提高精度, 利用工件模型可直接生成运动轨迹。支持通用 CAD 文件: STP、STEP、IGS 等。

(16) 机器人离线编程, 支持 ABB、KUKA、FANUC、安川、以及国内外主流品牌的工业机器人的离线编程操作。可导入工件三维模型并进行轨迹规划, 采用优化的空间正逆解算法仿真运动过程, 一键即可完成复杂的编程过程。通过后置代码功能, 直接生成各品牌的机器人代码, 简化工业机器人编程过程。

(17) 碰撞检测, 能检测机器人两个部件之间的碰撞, 碰撞时两个部件颜色自动变成红色, 同时记录碰撞日志, 日志包括碰撞设备名称、位置、时间。

(18) 轨迹优化, 离线编程时提供多种轨迹优化工具: 碰撞检测工具检查仿真运行时是否发生过碰撞, 防止真实应用时发生危险; 轨迹分析工具对工业机器人的可达性、姿态奇异点、轴超限、节拍估算进行检查, 方便设计人员对机器人轨迹进行调整, 避免实际运行时无故停机; 机器人 3D 工作范围球能直观显示机器人的最大工作范围和最小工作范围, 提高调试效率。

(19) 丰富的工艺工具包, 提供了多种工艺工具包: 根据需求自

		<p>定义工具模型和坐标参数，满足个性化工作站设计要求。通过多点智能匹配算法实现虚拟设计环境与真实应用环境的坐标变换，在轨迹轮廓不变的情况下对所有标志点进行变换，提高适应性。集成了机器人码垛、机器人上下料、机器人焊接等典型工艺应用。</p> <p>(20) 机器人拖动示教，支持拖动机器人法兰末端或工具末端进行平移操作与旋转操作获取空间点位，空间点位可打开或关闭显示，并可移动点位。</p> <p>(21) 虚拟示教器编程，内置机器人虚拟示教器，功能、界面与真实的示教器一致。虚拟示教器程序驱动机器人运动与 I/O 操作，完成机器人编程、运动仿真、机器人工艺训练等功能。</p> <p>(22) 支持外接硬件示教器编程，真实示教器通过以太网总线接入软件，在硬件示教器上完成机器人编程并控制虚拟机器人运动，完成各种机器人虚实结合仿真。在保证操作安全的同时，不影响操作体验。</p> <p>(23) 多机器人同时仿真，支持多种类型机器人，如直角机器人、SCARA 机器人、4 轴串联机器人、6 轴串联机器人，每台机器人都有独立的运动控制器，分别编程，独立运行。支持多品牌、多类型的机器人同时仿真运行。</p> <p>(24) 机器视觉仿真，仿真场景中的虚拟相机，能与外部机器视觉软件实时数据交换，组成机器视觉系统，实现对虚拟工件的在线视觉检测与引导虚拟机器人抓取工件。可节光源亮度、光圈大小、能仿真实际光学系统，根据光学系统能实现欠曝，过曝、反光等仿真效果。</p> <p>4. 工业机器人示教编程仿真资源包</p> <p>(1) 工业机器人编程资源包</p> <p>根据工业机器人示教与编程的 1+X 标准开发，学习机器人基础功能使用，以及典型工艺编程与调试。针对每一个实训项目，配备了实训指导书、程序、仿真工程、视频等教学资源。实训项目包括：机器人认知、机器人点动操作、工具坐标系与标定、程序管理和原点校准、运动指令编程操作、点位示教与运动编程、工件坐标系与运动编程操作、进阶指令编程操作、I/O 编程操作、条件与循环编程操作、搬运操作、码垛操作、打磨操作、写字操作、流水线料库操作、RFID 实验、视觉程序编程实验、视觉识别与定位实验、机器人视觉引导实验。（投标提供每个仿真的 3D 截图，及云端资源截图）</p> <p>(2) 工业机器人工作站系统集成与调试资源包</p> <p>以工业机器人的典型工艺应用，开发了对应的工作站。在虚拟仿真环境完成工业机器人工作站的系统集成与工艺编程调试。资源包括：培训教材，视频及工程案例。实验项目 4 个，包括：机器人分拣工作站集成与调试、机器人码垛工作站集成与调试、机器人机床上下料工作站集成与调试、机器人焊接工作站集成与调试。（投标提供每个仿真的 3D 截图，及云端资源截图）</p>		
6	VR 黑板套装	<p>一、121 英寸 VR 触控板（1 台）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 触摸技术：红外感应技术。 2. 外观尺寸：对角线≥121 英寸 3. 画面比例为 16:9，工作尺寸：≥2550*1440mm 4. 触摸方式：≥10 点触控，支持 4 人以上同时书写 5. 手指、笔、或其它任何非透明物体均可书写 6. 支持 HID 协议，可免驱动应用，可免校正。 <p>二、系统软件功能，必须在同一套软件环境下实现，不接受使用多套软件下实现。</p>	套	1

以下软件功能，必须在同一套软件环境下实现，不接受使用多套软件参加投标。（以下 1-15 项需针对功能提供截图或者照片证明材料，否则酌情扣分）

1. 在软件界面下，可实现图片，视频，Office 文件的放大、缩小、拖曳；无需点击任何按钮或快捷键，可以打开多个图片，视频，Office 文件。

2. PPT 应用：与 PPT 软件无缝结合，在 PPT 播放过程中，保留 PPT 的声音动画，动作，直接通过手触控即可实现对 PPT 的放大、缩小、翻页、标注及擦除、屏幕录制、可以直接播放 PPT 上的视频文件和链接文件。

3. Word 应用：与 Word 软件无缝结合，在 Word 操作中，保留 Word 的输入，直接通过手触控即可实现对 Word 的放大、缩小、翻页、标注及擦除、屏幕录制。

4. PPT+VR 资源授课功能，PPT 演示中，可随时触发 VR 资源，进行触摸互动操作，包括模型交互、动画交互等。随机配套齿轮泵触控操作文件，触控打开齿轮泵三维模型，可以触控操作旋转、缩放、自动拆分动作展示，可以控制拆分进度，同时随意调整视角、缩放观看。

5. VR 资源 2D/3D 具备一键切换功能。

6. 工具条，支持自由移动，黑板两侧均可调出。

7. PDF 应用：与 PDF 软件无缝结合，在 PDF 操作中，直接通过快捷键即可实现对 PDF 的放大、缩小、翻页、标注及擦除、屏幕录制。

8. 视频应用：与视频软件无缝结合，在视频操作中，直接通过快捷键即可实现对视频的放大、缩小、暂停、快进、标注及擦除、屏幕录制。

9. 笔功能：提供铅笔、荧光笔 2 种笔型，并提供粗细，色彩等属性设置

10. 笔擦功能：提供对象擦、全屏擦除。

11. 辅助工具：提供放大镜、屏幕录制、视频录制、聚光灯、遮幕、照相机等常用工具。

12. 页面功能：可提供黑板页、任意改变主题背景，颜色背景，页面背景页；

13. 透明页：实现书写与鼠标的无缝切换。同一页面既可操作电脑又可以书写、批注。

14. 页面操作：支持对页面的整体漫游、漫游返回、整页清除、翻页等，其中漫游功能支持对书写页面的无限放大和移动。

15. 支持屏幕录制功能。屏幕录制可将操作过程及板书内容录制为视频并进行保存。

16. 插入对象：支持图片、文本、音频、视频的插入。

17. 软件升级：软件提供终身免费升级服务。

其他：

1. PPT+VR 资源联动授课等功能，以齿轮泵 VR 文件来展示，触控打开齿轮泵资源，可以触控操作三维模型及结构，展示交互内容及 2D/3D 一键切换。

2. 工具条，支持自由移动，黑板两侧均可调出。

3. 演示车床三箱拆装软件在 VR 黑板上的实景录像，根据符合情况评分，。

三、激光超短焦宽屏投影机

显示系统：DLP

分辨率：0.65" S600 DC3, 1920x1080, 1920x720

	<p>亮度:≥5000 流明 ANSI 对比度:15000:1 显示色彩:30 Bits (1,037,000,000 colors) 显示比例: 16:6 投射比: 0.233 (80" @40.7 cm) 图像尺寸:80" ~150" 缩放比例:固定 光源类型:激光 灯泡寿命:20000 小时 梯形校正:± 30° 兼容分辨率:VGA(640 x 480) to WUXGA(1920 x 1200) HDTV 兼容性:480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p 视频兼容性:"NTSC, PAL, SECAM, SDTV (480i/576i), EDTV (480p/576p, HDTV (720p, 1080i/p 60Hz)" 水平扫描频率:15K~102KHz 垂直扫描频率:23~120Hz 对焦范围:80"~150" 接口:VGA (D-sub 15pin)x1; HDMIx2 ; 复合视频输入(RCA)x 1; S-Video in (Mini DIN 4pin)x 1; 音频输入 (Mini Jack)x 1; 音频输出 (Mini Jack)x 1; RS232 (DB-9pin) x 1; 扬声器: 10Wx 1 外观尺寸(WxHxD): 508.7*390.0*144.5 重量: 10.6 公斤 电源: AC 100 to 240 V, 50/60 Hz 功耗: < 380W 待机功耗: < 0.5W 噪音(Typ./Eco.): TBD (30/ 28 dBA @ 2M) 环境温度: 0~35℃</p> <p>四、VR 黑板立体集控系统</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 模块化设计。 2. CPU≥ i5, 内存≥ 8G, 固态硬盘≥ 240G, 2G 独显 3. 内置主动立体 VR 增强模块, 支持 VR 软件立体显示; 支持 3d 视频立体显示; 自动识别立体/平面内容, 自动匹配显示; 支持空中鼠标操作 4. 提供空中鼠标 1 个 5. 配套 VR 知识点教学文件 20 个, VR 知识点支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能, 立体状态下, 模型重影显示, 用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果, 教师可以通过空中鼠标进行互动操作。 <p>提供加盖厂商公章的多媒体展示集中控制系统计算机软件著作权证书复印件。</p> <p>快速开发平台:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本平台须与 unity3d(5.6.0f1 版)无缝对接使用, 共用 unity3d 的软件界面。 2、支持 3ds Max 模型导入 3、支持机械三维建模软件 UG, SolidWorks, catia 等模型经转换后导入 4、用户使用本平台进行互动内容开发及设计完全不用编程, 不用写代码, 不须具备编程基础, 完全的可视化设计制作, 所做即所得。 	
--	--	--

	<p>5. 本平台不采用蓝图形式，不用考虑数据结构等编程术语。</p> <p>6、支持单模型互动操作开发:针对导入模型，设置旋转及缩放设计、爆炸动画设计、顺序拆装设计、手动拆装设计、标签设计、运动模拟设计、动画录制、背景素材库、背景导入、材质更换（默认材质、金属材质、透明材质、水纹材质、塑料材质、木材材质、石头材质、玻璃材质）</p> <p>7、支持场景漫游：场景模型导入后，可改变场景内物体的材质，设置漫游设计、鸟瞰设计、动画录制。</p> <p>8、旋转及缩放设计：拖动进度条设置缩放倍数、模型旋转灵敏度。</p> <p>9、爆炸动画设计： 拖动进度条设置零部件爆炸后的距离。</p> <p>10、顺序拆装设计：示教记录模式，自由选择拆分的结构，自由拖动到合适的位置，点击录制按钮，系统记录当前操作。成品输出后即按照后台设计步骤进行自动顺序拆装。</p> <p>11、手动拆装设计：一键添加手动拆装功能，成品输出后可实现随意拆卸零部件。</p> <p>12、标签设计：针对模型零部件，添加相应的名称标签，可自由调整标签的大小、位置</p> <p>13、运动模拟设计：选择模型零部件，确认触发点，将该零部件拖入到相应位置；设置运动部件，可选择旋转或移动，将模型拖入相对应位置，设置旋转轴、转速，获取起始点及终点位置坐标，完成运动模拟功能</p> <p>14、可自主调整更换模型材质：调整模型显示效果，调整模型的材质效果及颜色</p> <p>15、动画录制：针对以上功能（旋转平移、拆装、高亮、标签等），对模型进行录制动画并播放</p> <p>16、天气调整：提供天气素材库，用来模拟天气变化。（场景类设计）</p> <p>17、光源设计：调整不同方向的光源，确保场景的整体效果。（场景类设计）</p> <p>18、漫游设计：可调整行走速度、转向速度、视野高度。（场景类设计）</p> <p>19、鸟瞰设计：可调整飞行速度、转向速度、飞行高度（场景类设计）</p> <p>20、系统支持发布安卓手机版、PC 网页版、PC 单机版、VR 黑板普通触控/3D 立体版。</p> <p>21、支持发布 VR 黑板普通触控/3D 立体版：发布后的程序运行在 VR 黑板上，可以通过触控交互操作，可以一键切换主动立体3d显示，用户佩戴3d眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果。</p> <p>20、平台软件体量（不包括 unity3d）不超过 10M。</p> <p>21、平台为设计开发工具，发布完成的作品可独立运行，不需要再安装平台环境，可完全脱离平台的限制。</p>		
7	<p>网络管理平台</p> <p>1、软件提供终身免费升级维护；</p> <p>2、本平台分为中心门户网站和后台管理系统。中心门户网站包括中心介绍、实验教学、学习自测、成果展示、资料库、答疑区、新闻中心和资源搜索等模块。后台管理系统包括实验教学管理、成果展示管理、公告管理和系统管理等子系统。用户角色分为学生、教师、管理员和校外用户。每种角色对应不同的功能、数据权限；</p> <p>3、实验中心门户网站:为动态的 web 系统，包括中心介绍、实验教学、学习自测、成果展示、资料库、答疑区、新闻中心和资源</p>	套	1

	<p>搜索:</p> <p>4、中心介绍:包括文本、视频、图片三种:</p> <p>5、实验教学:包括素材资源、实验报告和实验预约:</p> <p>5.1 素材资源包括:上传、应用、评论。管理员通过管理后台上传某专业、某课程、某实验项目对应的素材资源。前台用户应用(浏览、运行等操作)某专业、某课程、某实验项目下的素材资源,可以对某实验项目素材资源进行评论。</p> <p>5.2 实验报告包括:上传、下载、查阅、成绩评定、撰写评语、查询成绩与评语、成绩导出。学生附件(word 文档)上传某课程某实验的实验报告,教师可以下载所指导学生的实验报告,查阅完毕后在网站中相应的文本框填写得分和评语,提交。学生可以查询自己实验报告的得分及评语。支持教师对实验报告成绩的查询和导出。</p> <p>5.3 实验预约部分包括:建立、发布、查阅、预约、充计。后台管理员维护某实验项目相应的预约信息,如面向专业、实验项目名称、预约时间、容纳人数等信息,可以查看以实验项目名称、学生名称检索预约记录,支持对某人或某实验项目的预约情况统计查询。前台用户查看权限内实验项目和剩余实验人数,进行</p> <p>6、学习自测:学生通过自测来学习理论知识,试卷题目由教师按照课程、试卷名称分类逐题录入,其中题目类型分为选择、填空两类。</p> <p>7、成果展示:分为典型实验报告、学生作品展示和荣誉证书三个方面。</p> <p>7.1 典型实验报告:管理员在管理后台以 word 文档形式,上传典型实验报告。前台用户查看典型实验报告列表, 点击相应的选项查看详细内容。</p> <p>7.2 学生作品展示:管理员在管理后台以视频(格式 mp1)形式上传学生作品展示。前台用户查看学生作品列表,点击相应的选项播放视顿。</p> <p>7.3 荣誉证书, 管理员在管理后台以图片形式上传学生荣誉证书。前台用户查看荣誉证书列表。</p> <p>8、资料库:教师按照专业、课程分类上传资料,前台用户下载资料学习。</p> <p>8.1 教师操作:教学资料上传—上传某门课程的教学资料:教学资料删除—删除自己上传的教学 资料:教学资料查询—查询所有课程的教学资料,或按照专业、课程进行检索。</p> <p>8.2 前台用户操作:查看下载所有的资料信息。</p> <p>9、答疑区:实现类似 BBS 论坛功能,实现用户互动交流。教师回答学生或校外用户在答疑区提出的问题,学生提出问题或进行回答。</p> <p>10、新闻中心:管理员在管理后台通过在线编辑发布新闻、通知和公告等,前台用户浏览发布的新闻、通知、公告等。</p> <p>11、资源搜索:用户按照精确或模糊条件,进行素材资源的搜索。若存在相应素材资源,即进行应用操作(浏览,运行、评论等)。</p> <p>12. 后台管理系统:对整个平台的信息进行维护操作。</p> <p>13. 以上 2-11 项针对功能在标书提供截图或者照片证明材料。</p>		
8	<p>智慧实验室管理平台</p> <p>1. 软件基本功能</p> <p>智慧实验室管理软件基于 B/S 架构,支持 PC、PAD、手机操作。采用模块化设计,具有在线课程模块、在线实验模块、实验教学助手模块。通过丰富的外设模块:智能门禁、远程 IO 模块、程控电源模块、视频监控系統、信号采集等,构建智慧实训室。软</p>	套	1

件支持可视化实验教学、仿真实验、线上线下实验与远程实验，提供实验自动考评，提高教学效率。软件支持公网云端部署，也支持实验室私有部署。

2. 在线课程管理

(1) 教学资源管理基本功能，实现对教学与实训的课程、培训资料、试题、人员组织进行管理，实现网络化的课程与实验学习。

(2) 院校管理，管理员可以对学院、专业、年级、班级管理，包括新增、修改、删除、查询管理。

(3) 账号管理，支持学生、课程教师、管理员的新增与编辑。支持账户自行申请注册与后台分配，不同身份登录具有不同的权限。系统记录各种操作日志。

(4) 课程管理，支持理论课程与实验课程建设，课程由多个章节组成。每个章节的教学资源除了传统的 PPT、Word、视频等教学资源，还可增加课后测试。对于实验任务，可设置实验内容，包括仿真实验，实操实验，实验报告，自动考评等。

(5) 课程操作，包括课程讨论与课程评论。课程讨论是教师和学生能够随时随地提问并答疑解惑，共享心得体会。课程评论是学习者对课程点评，提高教学质量。

(6) 课程公告，显示课程时间按排，课程的通知等信息，由任课教师发送。

(7) 试题管理，包括试题设置，题库，试卷。题库支持在线填写与外部文件导入。试卷属性包括时长，难度系数，类型包括固定试卷与随机生成试卷。

(8) 个人中心，对学生或教师的个人信息管理，包括个人信息维护、所有课程与实验列表查看、学习进展查看。

(9) 看板管理，提供大数据分析，对课程学习，课程成绩统计显示。

3. 在线实验管理

(1) 在线实验管理基本功能：通过实验设备管理、实验室管理、视频监控管理、程控外设管理、预约管理等，实现完整的在线实验操作流程。支持仿真实验、线上线下实验、远程实验操作。

(2) 实验设备管理，提供对实验设备的增加、删、划拨、借用等管理操作，设备属性信包括设备名称、位置、IP、状态、使用者、维护情况等详细信息。支持设备的二维码快速故障上报，及时通知责任老师处理。支持设备维护保养记录。（投标时提供软件截图并简要说明）

(3) 视频监控管理，对视频监控设备管理，对实验室及实验台进行视频监控，实时录制视频，可随时查看录制视频。

(4) 程控外设管理，程控外设包括智能门禁、外设 IO、程控电源等。门禁支持基于人脸识别、身份证、人证合一、刷卡等设备。程控电源根据预约或远程控制设备供电，确保实验室用电安全。

(5) 实验室管理，显示实验室详细信息及所有实验台状态：当前实验项目、运行状态、设备状态、实验时长、使用学生等。配置视频监控，对整个实验室及实验设备监控。设置实验室开放时间，支持实验预约。

(6) 预约管理，学生可查看所有实验台的预约情况，选择合适的实验台预约申请，教师通过审核后预约才成功。超过预约时间未做实验的预约自动取消。线下学生到达实验室后，配合智能门禁设备，只有授权的学生才允许进入。

(7) 实验操作流程设置，实验操作流程包括：实验预习、预习评测、实验仿真、实验预约、实验

一、项目概况

通过本软件的学习，学生了解主轴箱、溜板箱、进给箱的拆装过程。提高学生综合素质、工程设计能力，工程实践能力和创新能力。

二、软件界面

1、整屏展示：使用完整的屏幕显示场景，而不是将屏幕切割成若干区域，整个软件界面符合校园文化风格，体现科技感。

2、引出线：引出线将同时显示各部件名称、提示等，可根据用户观察视角自动调整显示内容。

3、部件提示：鼠标移动到零部件时，自动显示、高亮框选。

三、虚拟环境

该实验系统采用虚拟仿真技术，提供与真实实验高度相似的实验室及主要设备环境，要求真实、逼真还原实验设备，包括：CA6140普通车床，典型实验操作、实验过程与现象动态仿真等。实验系统重点突出交互性、趣味性，并通过逼真的实验现象与结果反馈，克服在本科教学过程中难以仅通过语言形象描述的问题。

四、对象观察

滚动鼠标滚轮可调整视角大小

按住鼠标左键或右键可调整视角位置

热点提示：鼠标放置在模型上可显示结构名称。

键盘 W S A D 分别控制前 后 左 右移动。

键盘 Q E 控制上、下移动。

一键实现全屏切换。

五、实验内容（提供不少于 10 张功能截图）

1、主轴箱拆装

1.1 一轴拆装

拆卸

根据语音文字提示，从工具箱中选择内六角扳手→点击取下主轴端盖→点击取下车床挂轮箱防护罩门→从工具箱中选择一字螺丝刀→点击取下皮带防护罩→点击取下带轮→从工具箱中选择内六角扳手，拆卸内六角螺钉→从工具箱中选择冲头和锤子，拆 I 轴的螺帽→从工具箱中选择拔销器，拔出轴承座和带轮→从工具箱中选择内六角扳手，取出螺钉→从工具箱中选择拔销器，拔出轴承座，继续取出结合子→从工具箱中选择冲头和锤子，取下支点销和摇杆→取下平键→从工具箱中选择卡簧钳，拆下 I 轴右端卡簧→从工具箱中选择铜棒和锤子，依次取下轴承、挡圈和齿轮→取下另一端隔套和正转齿轮→从工具箱中选择十字螺丝刀，取下一组摩擦片定位板，取下摩擦片→拆下另一组摩擦片定位板，取下摩擦片→从工具箱中选择一字螺丝刀，拆至连接销孔露出→从工具箱中选择冲头和锤子，冲出连接销→取出拉杆→取下调整螺母、弹簧定位销、滑套，拆卸结束。

装配

学生从工作台中，依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备，系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括：滑套、拉杆、连接销、左右摩擦片、正转摩擦片、定位板、正转防松垫片、螺钉、反转摩擦片、定位板、反转防松垫片、螺钉、反转齿轮组件、反转端两轴承挡圈、轴承、卡簧、摇杆、支点销、平键、正转齿轮组件、正转两轴承挡圈、结合子、右端轴承、内六角螺钉、皮带轮、螺帽、皮带、皮带轮防护罩、皮带轮防护罩门、主轴端盖、螺钉。

1.2 主轴拆装

拆卸

根据语音文字提示，从工具箱中依次选择内六角扳手、锤子、铜棒，卸下锁紧盘、主轴箱左端盖板、右端盖轴承盖螺钉、盖板及前轴承盖、锥形密封套→从工具箱中选择卡簧钳，将两个轴用弹性挡圈移出挡圈槽→从工具箱中选择锤子、硬枕木，依次取出推力球轴承、轴用弹性挡圈、小齿轮、轴承、滑移齿轮、轴用弹性挡圈、大齿轮、隔套、主轴连同右端轴承组件→拆卸右端轴承组件，拆卸结束。

装配

学生从工作台中，依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备，系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括：主轴右端轴承组件、轴用弹性挡圈、盖板、锥形密封套、前轴承盖、主轴锁紧盘。

2、溜板箱拆装**拆卸**

根据语音文字提示，从工具箱中选择锤子、冲头，敲出丝杠、圆锥销→从工具箱中选择拔销器，取出定位销→从工具箱中选择内六角扳手，拧下紧固螺钉→取下后支架→取下丝杠→取下光杠→从工具栏中选择一字螺丝刀，拧松操纵杠左端手柄、紧固螺钉→取下操纵杠→从工具栏中选择十字螺丝刀，拆下大拖板上电动机开关→从工具栏中选择叉车、硬枕木，支撑设备→从工具栏中选择拔销器，取出大拖板和定位销→从工具栏中选择内六角扳手，拧出紧固螺钉→拆下快速电机的电线→从工具栏中选择一字螺丝刀，拆下开合螺母限位螺钉→取下塞铁→取下开合螺母→从工具栏中选择一字螺丝刀，取下手轮紧固螺钉与垫片、手轮→从工具栏中选择内六角扳手，取下紧固螺钉，取下刻度盘座与刻度盘→从工具栏中选择锤子、冲头，取下圆锥销→从工具栏中选择锤子、铜棒，取出半圆键、齿轮轴、齿轮，拆卸完成。

装配

学生从工作台中，依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备，系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括：齿轮轴、大齿轮、半圆键、小齿轮、圆锥销、刻度座组合件、螺钉、手轮、垫片、开合螺母、塞铁、上限位螺钉、主电机开关、操纵杠、左端定位圈、左端操纵手柄、右面定位圈的紧定螺钉、丝杠、圆锥销、光杠、圆锥销、后支架、定位销、紧固螺钉。

3、进给箱拆装**拆卸**

根据语音文字提示，拧松惰轮轴→取下开口垫片→拆下惰轮→拧松螺钉→取下开口垫片→取下挂轮→拧出固紧螺母，取下挂轮支承板，取下惰轮轴和螺母→从工具箱中选择拔销器，取出定位销→从工具箱中选择内六角扳手，取下螺钉→移出进给箱→拆除前盖→拆除后盖，拆卸结束。

装配

学生从工作台中，依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备，系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括：后盖、前盖、螺钉、定位销、支承板、挂轮、开口垫片、挂轮轴螺钉、惰轮、惰轮轴。

软件须支持普通 PC 机、多点触控屏、大尺寸 VR 黑板使用，VR 黑板版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空

中的立体效果，教师可以通过空中鼠标进行互动操作。

软件版本：提供一套 50 节点局域网机房版，提供云平台版本（1 年线上服务），VR 云平台版本无需插件，可在手机、平板、PC 等设备在线使用资源，学生登录使用资源，查看个人成绩；教师登录云平台使用资源，可以选择班级、课程、实验，查看对应学生的实验操作成绩、操作次数，可以导出成绩。（提供不少于 5 张功能截图）。

其他要求：

1. 投标人提供加盖厂商公章的《虚拟仿真软件著作权》计算机软件著作权复印件，。

2. 厂家具有相关机械类产品服务案例，提供加盖厂商公章的合同及中标通知书复印件。

3. 厂家具备国家动漫企业证书，提供加盖厂商公章的复印件。

操作、实验报告、实验考评，可设置每个实验需要哪些流程，以及每个环节的通过条件。教师可实时查看每个学生的实验进展。

（投标时提供软件截图并简要说明）

(8) 仿真实验管理，支持 B/S 与 C/S 架构的仿真功能模块。在线下载仿真试题做实验，并根据设置的规则自动评分，系统自动计时计分。（投标时提供软件截图并简要说明）

(9) 实验考核管理，包括实验试题设置、实验数据采集、实验自动评分。实验试题设置根据实验要求设置实验试卷：考试时长、总分、得分规则、扣分规则等。实验数据采集可设置实验设备的采集通信协议，实验操作时实时采集设备的操作数据及设备状态。实验自动评分根据设定的等分规格，自动计时计分。（投标时提供软件截图并简要说明）

(10) 实验报告管理，支持仿真实验、操作实验，可设置不同的实验报告模板。系统可自动生成实验报告，允许学生在线编辑，上传实验附件。教师在后台批改实验报告并给定成绩，学生可在个人中心及时查看成绩。

(11) 实验统计管理，汇总实验过程的各种数据，包括实验课时安排、实验名称、实验预约、考勤、实验讨论、实验报告、考核成绩等贯穿整个学生做实验的过程，对数据进行统计分析。

(12) 远程实验，支持在远程对实验在线操作，实验数据采集，通过视频实时查看实验设备动作，就如本地操作实验一样。

(13) 一键复位管理，与实验设备硬件配合，通过给实验设备发命令，设备一键复位，复位到初始状态，方便下次做实验。

4. 实验教学助手

(1) 实验教学助手，是通过外围辅助设备配合，在实验教学中提高实验教学的效率。包括通过摄像机的视频教学与通过电脑屏幕教学。

(2) 一键切换功能，助手软件浮动在屏幕角落，不影响理论上课，一键切换视频教学与理论教学，实现理实一体化教学。

(3) 多机位视频示教，支持多摄像机接入，大屏实时显示老师实操示范画面，灵活切换不同角度画面供学生学习观摩，避免围观教学，提高老师教学效率。

(4) 图像操作跟踪，在带云台的摄像机配合下，触摸大屏根据手指点击位置进行画面跟踪，根据手势放大缩小，快切换到需要讲解的画面部分。

(5) 一键视频录制，可对教师摄像机或学生摄像机一键录播，及一键回放。

(6) 视频编辑与点评，对录制的视频可裁剪，并对视频中的操作

		<p>进行点评。编辑后的视频可用于生成实操报告、学生之间交流、作为知识点形成微课资源库。(投标时提供软件截图并简要说明)</p> <p>(7)教师屏幕演示,将教师机的屏幕画面实时同步广播给全体、部分学生,进行教学演示,支持窗口或全屏幕模式。能够将屏幕画面录制下来,制作成课件或教材。</p> <p>(8)学生屏幕操作示范,可以指定任意一个学生进行示范操作,学生屏幕在大屏回放,方便教师点评,及学生之间交流。支持窗口或全屏幕模式。</p> <p>(9)屏幕监视,能够实时监视一个或循环监视多个学生的电脑屏幕,教师能够不离开座位就了解学生的学习情况,实现对整个网络上学生机的监控与治理。(投标时提供软件截图并简要说明)</p> <p>(10)遥控辅导,教师可以直接遥控和操作任何一个学生的计算机,与被遥控学生进行双向交流,对学生进行“手把手”式的交互式辅导教学。</p> <p>(11)电子白板,能在屏幕上绘画各种图形标记,书写文字,进行任意的“圈圈点点”,实现白板功能。</p> <p>(12)学生机远程控制,给某个或全部学生机电脑发控制信息,如黑屏肃静:屏幕显示黑屏,让学生们认真听课;关机:关闭学生机。</p> <p>(13)电子点名及状态,协助教师进行课堂考勤。显示每台学生对应的学员,学生机的在线状态(上线、未上线、退出、异常)。</p> <p>5、为了保证软件的持续服务,投标文件提供软件的著作权证书。</p>		
9	<p>典型零件加工 虚拟仿真实训 系统</p>	<p>基于工程训练中心三维虚拟设施环境,用户可以完成典型零件的综合加工实训任务,包括轴类零件加工、套类零件加工、箱体类零件加工三部分。</p> <p>一、轴类零件加工</p> <p>1、零件功用:以CA6140床头箱I轴为例介绍,三维模型展示,可以任意旋转缩放观察,文字介绍功用。</p> <p>2、确定生产类型和毛坯制造:文字介绍。</p> <p>3、工艺分析和零件图审查:图文展示</p> <p>4、工艺路线制定:表格展示工艺路线;以粗车某外圆面为例,展示加工参数计算过程。</p> <p>5、加工演示:本项目要展示出CA6140床头箱I轴零件从毛坯至成品的机械加工工艺过程中,所经历各个工序的加工状态。包括各个工序中夹具的选择,零件在夹具中的定位、装夹过程,对刀过程以及对功能表面的加工过程。</p> <p>本项目基于三维虚拟加工车间,包括本项目加工使用的机床设备及配套设施。主要包括:加热炉、水池、数控车床、专用钻床、立式加工中心、花键铣床、万能磨床、线切割、花键磨床、万能磨床。学生可以通过鼠标键盘操作在加工车间自由行走观察,从工具箱中选择刀具、夹具、工具,操作机床,完成相应全部加工任务。</p> <p>二、套类零件加工</p> <p>1、工艺分析:以床头I轴轴承座的肩胛面成型为例介绍,文字介绍。</p> <p>2、零件图审查:零件图展示。</p> <p>3、工艺分析和零件图审查:图文展示</p> <p>4、工艺路线制定:表格展示工艺路线;以床头I轴轴承座为例,展示机械加工工艺路线。</p> <p>5、加工演示:本项目要展示出床头I轴轴承座从毛坯至成品的机械加工工艺过程中,所经历各个工序的加工状态。包括各个</p>	套	1

		<p>工序中夹具的选择，零件在夹具中的定位、装夹过程，对刀过程以及对功能表面的加工过程。本项目基于三维虚拟加工车间，包括本项目加工使用的机床设备及配套设施。主要包括：50 数控车床、立式加工中心。学生可以通过鼠标键盘操作在加工车间自由行走观察，从工具箱中选择刀具、夹具、工具等，操作机床，完成相应全部加工任务，主要工序包括车、铣、钻、检查。</p> <p>三、箱体零件加工工艺仿真：本项目要展示出溜板箱零件从毛坯至成品的机械加工工艺过程中，所经历各个工序的加工状态。包括各个工序中夹具的选择，零件在夹具中的定位、装夹过程，对刀过程以及对功能表面的加工过程。建三维虚拟加工车间，包括本项目加工使用的机床设备及配套设施。主要包括：立式铣床、卧式铣床、钻床、镗床、磨床。学生可以通过鼠标键盘操作在加工车间自由行走观察，从工具箱中选择刀具、夹具、工具等，操作机床，完成相应加工任务。主要工序包括：粗铣底平面，粗、精铣上平，精铣底平面，钻孔，粗、精铣前端面，粗、精铣左右端面，粗、精铣 A、C 两孔所在面，粗、精铣燕尾槽等。软件须支持普通 PC 机、多点触控屏、大尺寸 VR 黑板使用，VR 黑板版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果，教师可以通过空中鼠标进行互动操作，软件支持 VR 云平台版，满足学生不限时间地点，无需插件，使用手机、平板、PC 设备在线使用资源，我公司软件提供 1 年的 VR 云平台线上使用权。</p>		
10	<p>车床三箱拆装实验虚拟仿真教学模块</p>	<p>一、项目概况 通过本软件的学习，学生了解主轴箱、溜板箱、进给箱的拆装过程。提高学生综合素质、工程设计能力，工程实践能力和创新能力。</p> <p>二、软件界面 1、整屏展示：使用完整的屏幕显示场景，而不是将屏幕切割成若干区域，整个软件界面符合校园文化风格，体现科技感。 2、引出线：引出线将同时显示各部件名称、提示等，可根据用户观察视角自动调整显示内容。 3、部件提示：鼠标移动到零部件时，自动显示、高亮框选。</p> <p>三、虚拟环境 该实验系统采用虚拟仿真技术，提供与真实实验高度相似的实验室及主要设备环境，要求真实、逼真还原实验设备，包括：CA6140 普通车床，典型实验操作、实验过程与现象动态仿真等。实验系统重点突出交互性、趣味性，并通过逼真的实验现象与结果反馈，克服在本科教学过程中难以仅通过语言形象描述的问题。</p> <p>四、对象观察 滚动鼠标滚轮可调整视角大小 按住鼠标左键或右键可调整视角位置 热点提示：鼠标放置在模型上可显示结构名称。 键盘 W S A D 分别控制前 后 左 右移动。 键盘 Q E 控制上、下移动。 一键实现全屏切换。</p> <p>五、实验内容（提供不少于 10 张功能截图） 1、主轴箱拆装 1.1 一轴拆装 拆卸 根据语音文字提示，从工具箱中选择内六角扳手→点击取下主轴</p>	套	1

端盖→点击取下车床挂轮箱防护罩门→从工具箱中选择一字螺丝刀→点击取下皮带防护罩→点击取下带轮→从工具箱中选择内六角扳手,拆卸内六角螺钉→从工具箱中选择冲头和锤子,拆I轴的螺帽→从工具箱中选择拔销器,拔出轴承座和带轮→从工具箱中选择内六角扳手,取出螺钉→从工具箱中选择拔销器,拔出轴承座,继续取出结合子→从工具箱中选择冲头和锤子,取下支点销和摇杆→取下平键→从工具箱中选择卡簧钳,拆下I轴右端卡簧→从工具箱中选择铜棒和锤子,依次取下轴承、挡圈和齿轮→取下另一端隔套和正转齿轮→从工具箱中选择十字螺丝刀,取下一组摩擦片定位板,取下摩擦片→拆下另一组摩擦片定位板,取下摩擦片→从工具箱中选择一字螺丝刀,拆至连接销孔露出→从工具箱中选择冲头和锤子,冲出连接销→取出拉杆→取下调整螺母、弹簧定位销、滑套,拆卸结束。

装配

学生从工作台中,依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备,系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括:滑套、拉杆、连接销、左右摩擦片、正转摩擦片、定位板、正转防松垫片、螺钉、反转摩擦片、定位板、反转防松垫片、螺钉、反转齿轮组件、反转端两轴承挡圈、轴承、卡簧、摇杆、支点销、平键、正转齿轮组件、正转两轴承挡圈、结合子、右端轴承、内六角螺钉、皮带轮、螺帽、皮带、皮带轮防护罩、皮带轮防护罩门、主轴端盖、螺钉。

1.2 主轴拆装

拆卸

根据语音文字提示,从工具箱中依次选择内六角扳手、锤子、铜棒,卸下锁紧盘、主轴箱左端盖板、右端盖轴承盖螺钉、盖板及前轴承盖、锥形密封套→从工具箱中选择卡簧钳,将两个轴用弹性挡圈移出挡圈槽→从工具箱中选择锤子、硬枕木,依次取出推力球轴承、轴用弹性挡圈、小齿轮、轴承、滑移齿轮、轴用弹性挡圈、大齿轮、隔套、主轴连同右端轴承组件→拆卸右端轴承组件,拆卸结束。

装配

学生从工作台中,依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备,系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括:主轴右端轴承组件、轴用弹性挡圈、盖板、锥形密封套、前轴承盖、主轴锁紧盘。

2、溜板箱拆装

拆卸

根据语音文字提示,从工具箱中选择锤子、冲头,敲出丝杠、圆锥销→从工具箱中选择拔销器,取出定位销→从工具箱中选择内六角扳手,拧下紧固螺钉→取下后支架→取下丝杠→取下光杠→从工具栏中选择一字螺丝刀,拧松操纵杠左端手柄、紧固螺钉→取下操纵杠→从工具栏中选择十字螺丝刀,拆下大拖板上电动机开关→从工具栏中选择叉车、硬枕木,支撑设备→从工具栏中选择拔销器,取出大拖板和定位销→从工具栏中选择内六角扳手,拧出紧固螺钉→拆下快速电机的电线→从工具栏中选择一字螺丝刀,拆下开合螺母限位螺钉→取下塞铁→取下开合螺母→从工具栏中选择一字螺丝刀,取下手轮紧固螺钉与垫片、手轮→从工具栏中选择内六角扳手,取下紧固螺钉,取下刻度盘座与刻度盘→从工具栏中选择锤子、冲头,取下圆锥销→从工具栏中选择锤子、铜棒,取出半圆键、齿轮轴、齿轮,拆卸完成。

		<p>装配 学生从工作台中，依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备，系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括：齿轮轴、大齿轮、半圆键、小齿轮、圆锥销、刻度座组合件、螺钉、手轮、垫片、开合螺母、塞铁、上限位螺钉、主电机开关、操纵杠、左端定位圈、左端操纵手柄、右面定位圈的紧定螺钉、丝杠、圆锥销、光杠、圆锥销、后支架、定位销、紧固螺钉。</p> <p>3、进给箱拆装 拆卸 根据语音文字提示，拧松惰轮轴→取下开口垫片→拆下惰轮→拧松螺钉→取下开口垫片→取下挂轮→拧出固紧螺母，取下挂轮支承板，取下惰轮轴和螺母→从工具箱中选择拔销器，取出定位销→从工具箱中选择内六角扳手，取下螺钉→移出进给箱→拆除前盖→拆除后盖，拆卸结束。</p> <p>装配 学生从工作台中，依次选择相应零件、从工具栏中选择相对应的设备，系统以三维动画的形式自动模拟安装状态。主要安装步骤包括：后盖、前盖、螺钉、定位销、支承板、挂轮、开口垫片、挂轮轴螺钉、惰轮、惰轮轴。</p> <p>软件须支持普通 PC 机、多点触控屏、大尺寸 VR 黑板使用，VR 黑板版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果，教师可以通过空中鼠标进行互动操作。</p> <p>软件版本：提供一套 50 节点局域网机房版，提供云平台版本（1 年线上服务），VR 云平台版本无需插件，可在手机、平板、PC 等设备在线使用资源，学生登录使用资源，查看个人成绩；教师登录云平台使用资源，可以选择班级、课程、实验，查看对应学生的实验操作成绩、操作次数，可以导出成绩。（提供不少于 5 张功能截图）。</p> <p>其他要求： 1. 投标人提供加盖厂商公章的《虚拟仿真软件著作权》计算机软件著作权复印件，。 2. 厂家具有相关机械类产品服务案例，提供加盖厂商公章的合同及中标通知书复印件。 3. 厂家具备国家动漫企业证书，提供加盖厂商公章的复印件。</p>		
11	减速度器结构及拆装虚拟实验	<p>一、项目概况 通过本软件的学习，学生了解一级齿轮减速器的拆装过程。提高学生综合素质、工程设计能力，工程实践能力和创新能力。</p> <p>二、软件界面 1、整屏展示：使用完整的屏幕显示场景，而不是将屏幕切割成若干区域，整个软件界面符合校园文化风格，体现科技感。 2、引出线：引出线将同时显示各部件名称、提示等，可根据用户观察视角自动调整显示内容。 3、部件提示：鼠标移动到零部件时，自动显示、高亮框选。</p> <p>三、虚拟环境 该实验系统采用虚拟仿真技术，提供与真实实验高度相似的实验室及主要设备环境，要求真实、逼真还原实验设备，包括：减速度器，典型实验操作、实验过程与现象动态仿真等。实验系统重点突出交互性、趣味性，并通过逼真的实验现象与结果反馈，克服在本科教学过程中难以仅通过语言形象描述的问题。</p>	套	1

四、对象观察

滚动鼠标滚轮可调整视角大小

按住鼠标左键或右键可调整视角位置

热点提示：鼠标放置在模型上可显示结构名称。

键盘 W S A D 分别控制前 后 左 右移动。

键盘 Q E 控制上、下移动。

一键实现全屏切换。

五、实验内容（提供不少于 5 张功能截图）

进入实验，左下角显示时间倒计时，实验时长为半小时；显示实验进度、实验错误次数，每点击错误一次，实验错误次数增加一次。

1、实验目的

以文字的形式介绍实验目的

2、实验步骤

以文字的形式介绍实验步骤

3、实验要求

以文字的形式介绍实验要求

4、一级齿轮减速器

4.1 机构应用

以文字的形式介绍机构应用

4.2 机构拆解（点击错误，增加错误次数）

拆解通气器，拆解窥视孔盖，选择正确的结构图片，拆解游标尺，选择正确的结构图片，拆解油塞，选择正确的结构图片，拆解轴承旁螺栓，选择正确的结构图片，拆解轴承端盖压板，拆解轴承端盖，选择正确的结构图片，拆解调整垫片，拆解启盖螺钉，选择正确的结构图片，拆解定位销，选择正确的结构图片，拆解箱体连接螺栓，选择正确的结构图片，拆解上箱体，拆解下箱体，拆解轴承，选择正确的结构图片，拆解套筒，拆解齿轮，选择正确的结构图片，拆解键，拆解轴，选择正确的结构图片，拆解完成。

4.3 机构装配（选择错误，增加错误次数）

从零件库中选择轴、键、齿轮、套筒、轴承组成轴系零件，从零件库中选择下箱体、上箱体组成箱体，从零件库中选择箱体连接螺栓装配，从零件库中选择定位销装配，从零件库中选择启盖螺钉装配，从零件库中选择调整垫片装配，从零件库中选择轴承端盖装配，从零件库中选择轴承端盖压板装配，从零件库中选择轴承旁螺栓装配，从零件库中选择油塞装配，从零件库中选择游标尺装配，从零件库中选择窥视孔盖装配，从零件库中选择通气器装配。

实验结束，可以点击提交实验。

软件须支持普通 PC 机、多点触控屏、大尺寸 VR 黑板使用，VR 黑板版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果，教师可以通过空中鼠标进行互动操作。

软件版本：提供一套 50 节点局域网机房版，提供云平台版本（1 年线上服务），VR 云平台版本无需插件，可在手机、平板、PC 等设备在线使用资源，学生登录使用资源，查看个人成绩；教师登录云平台使用资源，可以选择班级、课程、实验，查看对应学生的实验操作成绩、操作次数，可以导出成绩。（提供不少于 5 张功能截图）。

其他要求：

		<p>1. 投标人提供加盖厂商公章的《虚拟仿真软件系统》计算机软件著作权复印件。</p> <p>2. 厂家具有相关机械类产品服务案例,提供加盖厂商公章的合同及中标通知书复印件。</p> <p>3. 厂家具备国家动漫企业证书,提供加盖厂商公章的复印件。</p>		
12	精密测量虚拟仿真模块	<p>一、主要功能:</p> <p>1. 软件根据工程训练中精密测量模块的要求设计开发,软件构建了一个三维虚拟设备,用户可根据提示信息进行操作。</p> <p>2. 建立精密测量实验的虚拟环境,主要包括实验设备仪器三维模型。</p> <p>3. 三维环境及模型技术要求</p> <p>(1) 主要设备模型:三坐标测量仪设备。</p> <p>(2)模型和真实设备按照 1:1 比例制作,使用材质贴图及 shader 技术。</p> <p>(3) 圆角物体,将硬边转为软边。</p> <p>(4) 单个模型面数限制为 60000 三角面,保守计算为 20000 四边面。</p> <p>(5) 一个模型对应一个材质球。不允许用黑色,凡是关于黑色的材质统一(50*50*50)颜色值。</p> <p>(6) 同空间内物体按材质类型进行合贴图及模型,不应跨空间合并。</p> <p>(7) 透明贴图不能和非透明贴图共用于一个模型材质。</p> <p>4. 交互实验:虚拟实验基于虚拟环境、虚拟仪器、虚拟材料等要素,模拟实验项目,可以通过鼠标、键盘操作实验要素,进行模拟实验。</p> <p>5. 实验提示:提示栏显示实验步骤及注意事项。</p> <p>6. 现象模拟:实验过程中现象变化。</p> <p>二、项目内容:软件分为安全注意事项、三坐标测量仪特点、三坐标测量仪原理、三坐标测量仪结构、仿真实训 5 部分,语音播报三坐标测量仪的介绍。</p> <p>1. 安全注意事项以图文的形式展示在进行三坐标测量仪实验过程中需要注意的过程,用语音播报详细内容。</p> <p>2. 三坐标测量仪特点以图文的形式展示三坐标测量仪特点,语音播报详细内容。</p> <p>3. 三坐标测量仪原理以视频的形式展示三坐标测量仪原理,语音播报详细内容。</p> <p>4. 三坐标测量仪结构以三维模型的形式展示三坐标测量仪,可以任意旋转缩放观察三维模型,鼠标移动到模型上时,高亮显示其名称,以文本框的形式显示详细内容,并用语音播报。</p> <p>5. 仿真实训以三维模型、三维互动、图文的形式展示加工演示的具体操作过程。点击进入三维场景,WASD 键和鼠标左键控制场景漫游,QE 键控制视角的上下移动。根据操作提示,鼠标左键点击箭头指定位置,进行实训仿真。软件须支持普通 PC 机、多点触控屏、大尺寸 VR 黑板使用,VR 黑板版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能,立体状态下,模型重影显示,用户佩戴 3D 眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果,教师可以通过空中鼠标进行互动操作,软件支持 VR 云平台版,满足学生不限时间地点,无需插件,使用手机、平板、PC 设备在线使用资源,我公司软件提供 1 年的 VR 云平台线上使用权。</p>	套	1
13	智能制造数字化设计虚拟仿	<p>一、整体要求</p> <p>1. 自主布局,面向三维图形,无需编程,用户以拖拽方式快速搭</p>	个	30

真系统

建工程。可以对模型进行移动、旋转、编辑、装配等操作，布局完成后的模型可被各种外设驱动。

2. 物理引擎，内置物理引擎，创建的三维模型具有物理属性，能模拟现实生活中的物理现象，如：运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中，不同的物理属性能得到不同的运动效果。

3. 人机交互，虚拟设备工作由控制设备通过程序驱动，虚拟传感器能反馈场景的状态，赋予了虚拟设备与实际设备相同的特性，还能通过外部真实的控制面板或虚拟设备上的控制面板对虚拟设备进行操作。

4. 场景三维操作，通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作，可快速切换视角。具有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景。（提供软件三视图截图）

5. 仿真场景操作向导，具有设备介绍功能，点击设备，能显示设备的详细信息，设备信息可编辑。具有操作引导功能，引导使用者逐步完成操作，每一步操作都有相应提示，操作步骤可编辑。（提供向导操作截图）

6. VR 眼镜体验，实现沉浸式虚拟现实 3D 体验，包含逼真工业现场 3D 音效仿真，使体验者身临其境。通过手柄可与场景进行互动操作。（提供相应图片或照片）

7. 多授权模式，支持网络授权模式与加密狗授权模式。

8. 在线更新，软件从云端检测是否有新版本，并提示相应操作。3D 模型支持云端更新，软件可查看云端模型并可在仿真场景内使用。

9. 海量模型，包含一组完整且典型的工业设备的模型库，在仿真场景中可直接拖拽使用，并可设置模型的参数。包含主流品牌工业机器人、传送带、气动件、电机、按钮开关、传感器、视觉相机、数控机床、立体仓库、AGV、机器人夹具等。（提供模型库截图及 4 种以上模型参数设置截图）

10. 模型开发，从外部 CAD 文件导入 3D 部件，在软件里赋予其参数和运动特性，生成用户自主开发的虚拟设备，虚拟设备能被外部控制器驱动，如 PLC、机器人示教器等。导入 3D 文件格式支持：STEP、STP、IGS、OBJ、FBX、STL 等。

11. 外设端口映射，仿真场景的虚拟设备通过多种通讯协议与外部控制器进行数据交换，支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7 等总线通讯协议。通过设备数据映射表，把外部控制器端口与三维模型的内部端口建立映射关系，因此外部控制器能驱动虚拟设备工作，用户可自行修改数据映射表。（提供软件截图，包括：设置外设通信参数、数据映射关系）

12. 电气系统集成，用于电气信号连接图设计，仿真场景的电气主控器件与被控制器件都有一个对应的电气符号，电气符号用图形表示，有名称与内部端口号。用画线方式连接不同端口，不同类型端口用不同颜色线条表示，完成电气信号连接图后可导出 Excel 格式的 IO 表。

13. 自动考评，软件具有数据实时采集与分析、自动评分功能。先由教师在软件上出题，自动生成评分规则，学员在考核过程中，软件实时记录学员的操作过程、执行结果、异常事件，并根据考试评分规则计算最终成绩，减轻教师批改工作量，提升教学质量。

14. 信号采集盒接入，信号采集盒实时采集外部控制器（PLC、单片机等）的信号，并驱动场景的虚拟设备运行。信号采集盒支持 16DI/16DO，2AI/2AO，3 路 100K 高速脉冲输出与高速信号采样，

支持伺服电机脉冲定位控制。

15. 硬件 PLC 仿真, 软件支持三菱、西门子等主流品牌的硬件 PLC, 与硬件 PLC 总线通讯, 实时读取 PLC 信号, 硬件 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行。

16. 虚拟 PLC 仿真, 软件支持三菱、西门子等主流品牌的虚拟 PLC 仿真器, 虚拟 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行, PLC 编程开发软件能下载 PLC 程序、实时监视虚拟 PLC 的程序运行。

17. 组态软件调试, 组态软件开发的模拟人机界面, 可控制虚拟 PLC, 对仿真场景的虚拟设备进行操作。

18. 基于 CAD 数据轨迹设计, 机器人运动轨迹可基于 CAD 数据, 简化轨迹生成过程, 提高精度, 利用工件模型可直接生成运动轨迹。支持通用 CAD 文件: STP、STEP、IGS 等。(提供圆形工件的轨迹提取截图)

19. 机器人离线编程, 支持 ABB、KUKA、Funac、安川、以及国内外主流品牌的工业机器人的离线编程操作。可导入工件三维模型并进行轨迹规划, 采用优化的空间正逆解算法仿真运动过程, 一键即可完成复杂的编程过程。通过后置代码功能, 直接生成各品牌的机器人代码, 简化工业机器人编程过程。

20. 碰撞检测, 能检测机器人两个部件之间的碰撞, 碰撞时两个部件颜色自动变成红色, 同时记录碰撞日志, 日志包括碰撞设备名称、位置、时间。(提供机器人碰撞时场景截图, 碰撞日志截图)

21. 轨迹优化, 离线编程时提供多种轨迹优化工具: 碰撞检测工具检查仿真运行时是否发生过碰撞, 防止真实应用时发生危险; 轨迹分析工具对工业机器人的可达性、姿态奇异点、轴超限、节拍估算进行检查, 方便设计人员对机器人轨迹进行调整, 避免实际运行时无故停机; 机器人 3D 工作范围球能直观显示机器人的最大工作范围和最小工作范围, 提高调试效率。

22. 丰富的工艺工具包, 提供了多种工艺工具包: 根据需求自定义工具模型和坐标参数, 满足个性化工作站设计要求。通过多点智能匹配算法实现虚拟设计环境与真实应用环境的坐标变换, 在轨迹轮廓不变的情况下对所有标志点进行变换, 提高适应性。集成了机器人码垛、机器人上下料、机器人焊接等典型工艺应用。

23. 机器人拖动示教, 支持拖动机器人法兰末端或工具末端进行平移操作与旋转操作获取空间点位, 空间点位可打开或关闭显示, 并可移动点位。

24. 虚拟示教器编程, 内置机器人虚拟示教器, 功能、界面与真实的示教器一致。虚拟示教器程序驱动机器人运动与 IO 操作, 完成机器人编程、运动仿真、机器人工艺训练等功能。

25. 硬件示教器编程, 真实示教器通过以太网总线接入软件, 在硬件示教器上完成机器人编程并控制虚拟机器人运动, 完成各种机器人虚实结合仿真。在保证操作安全的同时, 不影响操作体验。

26. 多机器人同时仿真, 支持多种类型机器人, 如直角机器人、SCARA 机器人、4 轴串联机器人、6 轴串联机器人, 每台机器人都有独立的运动控制器, 分别编程, 独立运行。支持多品牌、多类型的机器人同时仿真运行。

27. 机器视觉仿真, 仿真场景中的虚拟相机, 能与外部机器视觉软件实时数据交换, 组成机器视觉系统, 实现对虚拟工件的在线视觉检测。机器视觉软件与虚拟机器人总线通讯, 把工件坐标传给虚拟机器人, 引导虚拟机器人抓取工件。

28. AGV 仿真, 虚拟 AGV 小车具有与实体 AGV 小车相同的特性,

	<p>支持 AGV 循迹，站点停靠等操作。</p> <p>29. RFID 仿真，具有虚拟 RFID 读卡器与虚拟 RFID 标签，RFID 读卡器能对 RFID 标签读取与写入操作。PLC 能读取虚拟 RFID 读卡器信息。</p> <p>30. 数控切削仿真，支持数控机床切削仿真，包括车加工和铣加工，工件根据实际的 G 代码执行动态切削加工。</p> <p>31. MES 系统接入，虚拟智能工厂能无缝接入 MES 系统软件，通过 MES 一键下生产单，虚拟智能工厂按 MES 指令完成订单生产。</p> <p>32. 数字孪生功能，按实际设备特性开发的虚拟设备，按 1:1 布局生产线，虚拟生产线与实际生产线通过端口映射设置实时交互数据，并保持同步运行，构成数字孪生功能。可以在虚拟生产线中完成性能分析与优化。</p> <p>33. 支持云端实验，可与配套的教学资源网站完成在线实验，步骤包括但不限于：课件学习、视频学习、在线做仿真实验、工程下载、工程打开、开始考试、完成考试自动考评、上传考试结果。</p> <p>34. 课程资源一体化集成，基于软件平台开发的课程资源，包括知识点、课件、微课视频、三维场景、参考程序、自动考核试卷等，通过标准格式导入到软件平台上，形成新形态互动一体化教材。相比传统教材，通过知识点，微课视频，三维场景互动操作等，提高学习效率。</p> <p>35. 投标文件提供软件的软件著作权证书与第三方评测报告。</p> <p>36. 软件永久免费升级，为避免软件版权纠纷，投标时提供制造商针对本项目的授权书原件。</p> <p>37. PLC 仿真资源，每个项目包括：实验手册、视频、三维仿真工程、案例程序、自动考核试卷。实验项目至少包括：电机正反转控制、电机星三角启动控制、数码显示控制、音乐喷泉控制、装配流水线控制、十字路口交通灯控制、水塔水位控制、天塔之光控制、自动配料装车系统控制、四节传送带控制、多种液体混合装置控制、自控轧钢机控制、邮件分拣机控制、机械手控制、四层电梯控制、自动洗衣机控制、电镀生产线控制、直线运动位置定位控制、温度 PID 控制、模拟量变频开环调速控制、模拟量变频闭环调速控制、温度 PID 控制。（提供以上每个项目的虚拟仿真场景截图，及云端网络教学课程的目录截图）</p> <p>38. 工业机器人基础编程仿真资源，每项目配备：实训指导书、程序、仿真工程、视频等教学资源，实训项目至少包括：机器人认知、机器人点动操作、工具坐标系与标定、程序管理和原点校准、运动指令编程操作、点位示教与运动编程、工件坐标系与运动编程操作、进阶指令编程操作、I/O 编程操作、条件与循环编程操作、搬运操作、码垛操作、打磨操作、写字操作、流水线料库操作（提供以上每个项目的虚拟仿真场景截图，及云端网络教学课程的目录截图）</p> <p>39. 工业机器人工作站仿真资源，每个项目包括：实验手册、视频、三维仿真工程、案例程序。实训项目至少包括：机器人码垛、机器人分拣、机器人机床上下料、机器人焊接。（提供以上每个项目的虚拟仿真场景截图，及云端网络教学课程的目录截图）</p> <p>40. 智能制造生产线仿真资源，以一套典型的机加工类智能工厂为对象，实训项目至少包括：数控加工单元编程与调试、伺服驱动单元编程与调试、机器人单元编程与调试、机器人上下料编程、立库仓库单元编程与调试、RFID 单元编程与调试、AGV 单元编程与调试、视觉检测单元编程与调试、基于工业网络的数据传输通信、SCADA 系统设计与应用、自动生产调试、MES 集成与智能生</p>	
--	---	--

		产。（提供以上每个项目的虚拟仿真场景截图，及云端网络教学课程的目录截图）		
14	触摸一体机	<p>一、整机要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、显示尺寸：≥75 寸，DLED 高清显示屏； 2、可视角度：≥178° ； 3、标准分辨率：3840*2160； 4、灰阶等级：≥256 灰阶 <p>二、仿真平台：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 仿真平台通过许可证授权方式激活。 2. 具有丰富的 3D 元件库，支持用户将自己开发的模型存储到元件库中，供二次使用；可添加人机交互界面，设计控制面板等交互性操作模块。 3. 软件专门用于分析、设计和实时测试模拟电路、数字电路、VHDL、MCU 和混合电路；可以建立、测试、控制任意的自动化系统，具有各种电气领域 2D 元件库，可进行多方面多领域的联合仿真，可将涉及各领域的元件组合在一起，可添加各种物理属性、添加各种运动能力，使其具有同真实设备一致的功能； 4. 提供大量元器件的 SPICE 模型，提供多种强大的电路，可以利用软件本身提供的元件库，通过增加文本和图形元素等来绘制原理图，然后对绘制的原理图进行仿真，可以看电路的放大倍数、频率响应曲线、相位响应曲线、频带宽度、直流工作点、AC 小信号响应、电路零件参数扫描等。 5. 原理图可以进行 2D/3D 视图功能切换，平台支持导入 3DCAD 软件创建的三维模型且可进行仿真调试，支持三维模型智能优化，实现大型设备模型的轻量化； 6. 具有强大的分析工具，通过多种不同的分析模式和多种虚拟仪器分析电路或在电路运行时编译电路，开发、运行、调试和测试 VHDL 和 MCU 应用。包括函数发生器、万用表、XY 记录器、示波器、信号分析仪、频谱分析仪、网络分析仪、逻辑分析仪、数字信号发生器等。 7. 不仅可以对电路进行时域分析，还可以进行频域分析。 8. 由绘制的电路原理图把电路网络和零件封装加载到 PCB 版图，绘制 PCB 版图，一次性完成电路从原理图到 PCB 板的设计全过程。在 PCB 设计之前，可以检查设计当中每个元件和验证封装，完成封装和形状检查，可以使用 2D/3D 视图来查看已被赋予了 3D 视图的部分。 9. 可以提供真实 3D 面包板工具，可以自动建立一个逼真的免焊面包板 3D 模型。当在交互模式下运行时，元件例如开关，发光二极管，仪器等等将在虚拟面包板上工作就像工作在真实环境中一样。 10. 可以与 Proteus、Labview、matlab 进行通讯，实现与 Proteus、Labview、matlab 的联合仿真； 11. 平台内嵌有 MIT scratch 图形化编程模块，支持 C 语言、python 脚本的二次开发，实现各种复杂的仿真功能需求； 12. 可以绘制设备的运行轨迹，观察控制程序下模型的运行情况，提供 VR 接口，可支持与 HTC VIVE 完美兼容，实现虚拟现实环境中的仿真运行； 13. 虚拟实验平台拓展功能：满足有引导指示功能、自由开发功能、自动评分功能、编写实验；采用游戏式专家引导，能提高学生的学习兴趣；讲解要通俗易懂，学生可以自主学习，可在线编辑好程序进行下载控制；采用阶梯性设计，且具有个人进度保存 	台	1

		功能,方便老师对不同程度学生的指导,能实现一对一教学;自由开发项目工程 28 个。		
15	平台服务器	主要参数: 1. 处理器: E3; 2. 内存: 8GB DDR4; 3. 硬盘: 512GB 增强型 SSD; 4. 键鼠: 标配有线键鼠; 5. 尺寸: 1U 服务器 6. 显示器: 21.5 英寸;	台	1
16	计算机	1. CPU: 不低于 i7-10700, 主频 \geq 2.9GHz, 缓存 16M; 2. 主板: -460 芯片组及以上; 3. 内存: \geq 16G DDR4-2666MHz 内存, 不少于 2 个 DIMM 插槽; 4. 硬盘: \geq 512G 固态硬盘; 5. 声卡: 集成 5.1 声道声卡, 提供后置 3 个立体声输出接口; 6. 显卡: \geq RX550 4G GDDR5 独立显卡; 7. 网卡: 千兆以太网卡; 8. 键鼠: 防水抗菌键盘、鼠标; 9. 机箱: 标准立式机箱, 体积 \leq 13.6L, 顶置提手, 顶置电源开关, 具备强力散热风扇, 能够达到有效降解甲醛、净化空气的效果; 10. 电源: 260W 节能高效电源; 11. 显示器: \geq 21.5 寸液晶显示器, 分辨率 1920*1080, 具有低蓝光护眼功能; 12. 标配接口: USB 接口 \geq 10 个, 至少前置 6 个 USB3.2, 串口 \geq 1 个, HDMI 接口, VGA 接口(原厂接口非转接);	台	1
17	多媒体展台	1. 多功能讲台 (1) 讲台尺寸: 1100*780*1000mm; (2) 盖门采取翻转方式, 更加人性化设计, 避免盖门沉重、开门困难; (3) 合理的尺寸设计, 国际 19 英寸机架, 防盗功能; (4) 钢木结合一体成型, 实木扶手, 桌面木质耐划台面, 全封闭式结构; (5) 液晶显示器采用翻转设计, 角度随意调节, 关闭后所有设备都隐藏在讲台内; (6) 键盘采用翻转式设计, 显示器、中央控模块、键盘互不影响独立操作; (7) 右侧采用隐藏式抽拉设计, 安装视频展示台, 无需钥匙开启; (8) 多功能讲台可用放置教师机; 2. 中控模块 (1) 采用一键式联动控制管理功能; (2) 前面板具有 1 路网络、2 路 USB、音频、HDMI 输入接口; (3) 2 路 RS-232 控制接口, 1 路控投影机、1 路控制电源扩展模块; (4) 1 路红外学习控制接口, 内嵌式红外学习功能, 可使用红外控投影机; (5) 4 进 2 出 HDMI 矩阵, 支持同步异步切换, HDMI 输出带音频分离功能; (6) 4 进 1 出音频矩阵, 支持音量大小调节功能; (7) 2 路 I/O 接口, 1 路系统开关控制 IO, 1 路防盗 IO; (8) 1 路网络和 1 路 USB 连接接口; (9) 1 路网络控制接口, 选配网络模块可支持远程网络控制;	件	1

		<p>(10)强弱电分离设计;</p> <p>3. 千兆交换机</p> <p>(1)端口:24 个 10/100/1000M BASE-T 以太网端口,2 个 1000MSFB 光口;</p> <p>(2)MAC 地址表: 支持地址自动学习, 自动老化;</p> <p>(3)交换容量: 39GBPS;</p> <p>(4)电源: 100~240V AC;</p> <p>(5)工作温度: 0~40° C;</p> <p>4. WiFi 路由器</p> <p>(1)WAN 口: 2 个 10/100/1000Base-T 以太网端口;</p> <p>(2)LAN 口: 3 个 10/100/1000Base-T 以太网端口;</p> <p>(3)Wifi 工作频段: 2. 4GHz 和 5GHz 双频覆盖;</p> <p>(4)无线速率: 1200Mbps;</p> <p>(5)工作电源: 100~240V;</p> <p>(6)工作环境: 0° C ~ 40° C;</p> <p>5. 视频处理设备</p> <p>(1) 支持音视频输入: 16 路;</p> <p>(2) 支持音视频回放: 16 路;</p> <p>(3) 网络摄像头: 4 路;</p> <p>(4) 音视频编解码参数: H. 264/H. 265;</p> <p>(5) 录像分辨率: 4K/1080P/720P;</p> <p>(6) 硬盘: 2T, SSTA3.0 接口;</p> <p>(7) 音视频输出: 1 路 VGA, 1 路 HDMI, 1 路语音;</p> <p>(8) 网络接口: RJ45*1, 1Gbps;</p> <p>(9) 网络管理: IPv4、IPv6、HTTP、NTP、DNS、ONVIF;</p>		
18	计算机	<p>1. CPU: 不低于 i5-10500, 主频\geq3.1GHz, 缓存 12M;</p> <p>2. 主板: 460 芯片组及以上;</p> <p>3. 内存: \geq16G DDR4-2666MHz 内存, 不少于 2 个 DIMM 插槽;</p> <p>4. 硬盘: \geq512G 固态硬盘;</p> <p>5. 声卡: 集成 5.1 声道声卡, 提供后置 3 个立体声输出接口;</p> <p>6. 显卡: \geq2G 独立显卡;</p> <p>7. 网卡: 千兆以太网卡;</p> <p>8. 键鼠: 防水抗菌键盘、鼠标;</p> <p>9. 机箱: 标准立式机箱, 体积\leq13.6L, 顶置提手, 顶置电源开关, 具备强力散热风扇, 能够达到有效降解甲醛、净化空气的效果。</p> <p>10. 电源: 210W 节能高效电源;</p> <p>11. 显示器: \geq21.5 寸液晶显示器, 分辨率 1920*1080, 具有低蓝光护眼功能, 提供有效认证证书;</p> <p>12. 标配接口: USB 接口\geq10 个, 至少前置 6 个 USB3.2, 串口\geq1 个, HDMI 接口, VGA 接口(原厂接口非转接)。</p>	台	48
19	学生桌椅	<p>一、六工位实训桌采用圆形设计, 共有 6 工位, 每个工位可安装一台学生仿真机, 小组讨论方便, 结构紧凑。六工位实训桌台面有六边形实验架,</p> <p>二、带靠背椅子: 直径 22 mm 圆管壁厚 1.2 mm 焊接, 座板及靠板由实木多层板定型压制而成。周边经过打磨处理。</p>	套	8

备注:

供应商须由法定代表人或其授权的委托代理人参加不见面谈判会议并在专家评审时随时准备对谈判小组的询问予以解答。

第四章 资格审查内容及评定成交标准

一、资格审查内容及标准

1.1 资格检查的内容若有一项未提供或达不到检查标准，将导致其不具备谈判资格，且不允许在谈判时补正。

1.2 供应商提供的其他材料，不作为资格检查的内容。

资格评审（本项目实行资格后审，由谈判小组在评审时审核）响应文件不能满足下列情形之一的，由谈判小组审查后否决其响应。对发现供应商声明函或承诺函不实的，依照《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规追究法律责任。

评审因素	评审标准	
资格性 评审标准	有效的营业执照	供应商须提供有效的营业执照、组织机构代码证、税务登记证。注册于中华人民共和国境内，具有独立承担民事责任能力的法人或其他组织（ 营业执照副本原件扫描件、税务登记证副本原件扫描件、组织机构代码证副本原件扫描件；如三证合一，提供供应商营业执照副本原件扫描件 ）；
	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度。	供应商需提供具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度 承诺书 ，落款时间为谈判公告发出时间之日起，加盖公章及法人签字
	具备履行合同所必需的设备和专业技术能力	供应商具有履行合同所必需的 设备承诺声明文件 （加盖公章及法人签字）；
	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	供应商需提供具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录 承诺书 ，落款时间为谈判公告发出时间之日起，加盖公章及法人签字
	参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录	供应商须提供参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录（ 提供供应商书面声明 ，声明函不实的，按《政府采购法》有关提供虚假材料的相关规定给予处罚）；
	法律、行政法规规定的其他条件	供应商须提供法律、行政法规规定的其他条件。（ 响应文件递交承诺书 ）；

	反商业贿赂和不正当竞争证明	供应商须出具本单位的反商业贿赂及无不正当竞争行为、无行贿犯罪记录的 承诺书 （承诺书落款时间为谈判公告发出时间之日起）；
	信用查询	供应商须提供企业没有被列入“信用中国”网站的“失信被执行人”、“重大税收违法失信主体”及“中国政府采购网站”的“政府采购严重违法失信行为记录名单”的供应商。 【查询渠道：“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）】（提供网站的查询信息截图，查询时间为谈判公告发出时间之日起至响应文件递交截止时间止）；

二、符合性审查的内容及标准

符合性 评审标 准	采购内容	采购内容符合第二章“供应商须知”规定；
	供货期及安装期限	供货期及安装期限符合第二章“供应商须知”规定；
	合同履行期限	合同履行期限符合第二章“供应商须知”规定；
	交货地点	交货地点符合第二章“供应商须知”规定；
	质量标准	质量标准符合第二章“供应商须知”规定；
	质保期	质保期符合第二章“供应商须知”规定；
	谈判有效期	谈判有效期符合第二章“供应商须知”规定；
	响应函签字盖章	符合第六章“电子化响应文件格式”的规定
	谈判报价	不高于谈判控制价

三、落实政府采购政策性要求的评审内容及标准

3.1 对于本项目小型和微型企业产品均以扣除优惠比率后的价格作为最后报价参与评审，不作为成交价和合同签约价。成交价和合同签约价以其未扣除优惠比率的最最终报价为准。

3.2 小型和微型企业产品价格给予扣除标准

3.2.1 根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）《财

政部关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知》(财库〔2022〕19号)《三门峡市财政局关于进一步加大政府采购支持中小企业发展有关事项的通知》(三财购〔2022〕9号)的规定,对于非专门面向中小企业的项目,对小型和微型企业产品的价格给予20%的扣除,用扣除后的价格参与评审。对于中型企业产品的价格不予扣除。供应商须提供中小企业声明函,否则不予认可。(注:小型、微型企业提供中型企业制造的货物的,视同为中型企业。)

3.2.2 根据财库〔2014〕68号《财政部司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》,监狱企业视同小微企业。监狱企业是指由司法部认定的为罪犯、戒毒人员提供生产项目和劳动对象,且全部产权属于司法部监狱管理局、戒毒管理局、直属煤矿管理局,各省、自治区、直辖市监狱管理局、戒毒管理局,各地(设区的市)监狱、强制隔离戒毒所、戒毒康复所,以及新疆生产建设兵团监狱管理局、戒毒管理局的企业。监狱企业参加谈判活动时,提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件,不再提供《中小微企业声明函》。同一供应商,小型和微型企业产品价格扣除优惠只享受一次,不得重复享受。

根据最新《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定,所有中小企业声明函必须使用最新格式。中小企业声明函最新格式详见“第六章 电子化响应文件格式”。

四、无效响应的情形

未通过资格性、符合性审查的响应文件为无效响应。

五、成交标准

根据《政府采购法》第三十八条规定确定供应商。谈判结束后,谈判小组应当要求所有参加谈判的供应商在规定时间内进行最终报价,采购人从谈判小组提出的成交候选人中根据符合采购需求、质量和服务相等且报价最低的原则确定成交供应商,并将结果通知所有参加谈判的未成交的供应商。

第五章 合同条款及格式

（仅供参考，以实际签订为准）

注释：本《政府采购合同》格式条款仅作为双方签订合同的参考，为阐明各方的权利和义务，经协商可增加新的条款。但不得与谈判文件的实质性内容相背离。该文本仅供参考。

根据《三门峡市财政局关于进一步加大政府采购支持中小企业发展有关事项的通知》三财购[2022]9号文的规定，鼓励采购人在采购合同履行前向中标（成交）供应商预付合同金额33%的预付款，可以要求供应商提交预付款保函。政府采购合同的首付款比例原则上不低于合同金额的33%，对中小企业首付款比例原则上不低于合同金额的50%。

合同编号：

甲方（采购人）：

乙方（成交供应商）：

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国合同法》等法律法规的规定，甲乙双方按照提供的成交结果（项目名称： ，项目编号： ）签订本合同。

第一条：合同清单

乙方应根据本项目要求按下列清单提供货物（或服务项目的服务范围与内容）：

序号	货物名称	品牌及规格型号	数量	单位	单价（元）	总价	合同履行期限
1							
2							
3							
合计：¥ 大写人民币元整							

免费配送货物： ，甲方不再另付任何费用。

第二条 货物的质量标准、乙方售后服务及损害赔偿

1、乙方在签订合同之日起工作日内，按照采购人的要求修改、完善实施方案，直到采购人同意时方可安装、调试。

2、货物的质量标准按国家法律法规规定标准或其他相关标准、采购文件要求和乙方响应文件所承诺的标准执行；如有封存样品，供应商所供产品质量技术标准不得低于封存样品的产品质量标准；若以上标准不一致时，按最严格的标准执行。

3、乙方应按生产厂家的保修规定和响应文件说明的服务承诺做好保修等服务，但属于甲方人为原因造成的除外。

4、乙方售后服务响应时间：。否则，甲方可自行组织维修，费用由乙方承担，甲方可在货款和其他应付乙方的款项中扣除。

5、如因乙方货物质量等原因，导致甲方不能如期正常使用等损失的，乙方应予以赔偿。

第三条 交付和验收

1、交付时间：

交货地点：采购人指定地点

付款方式：签订成交合同，设备全部安装调试正常使用后付合同金额的**%，验收合格以后付合同金额的款**%，剩余**%为质保金，质保期过后无质量问题一次性付清。

2、乙方负责货物的运送、安装、调试，负责基本操作培训等工作，直至该货物可以正常使用为止；负责提供货物的使用说明等相关资料；并承担由此产生的全部费用。

3、验收时间：甲方应于乙方提出验收申请后个 15 个工作日内组织验收。甲方验收合格后应当出具验收报告。

4、验收标准：

(1) 单证齐全：应有产品合格证（或质量证明）、使用说明、保修证明、发票和其它应具有的单证；

(2) 验收标准：采购人按照《政府采购法》41 条、《政府采购法实施条例》45 条等规定编制项目履约验收标准；根据谈判文件、成交供应商的响应文件等进行验收。

(3) 采购人应当及时对采购项目进行验收，验收时采购人可以邀请参加本项目的其他供应商或者第三方机构参与验收，并按照采购合同规定的技术、服务、安全标准组织对供应商履约情况进行验收，出具验收书。验收书应当包括每一项技术、服务、安全标准的履约情况。

(4) 大型或者复杂的项目，应当邀请国家认可的质量检测机构参加验收。验收方成员应当在验收书上签字，并承担相应的法律责任。

(5) 参与验收的供应商或者第三方机构的意见作为验收书的参考资料一并存档。

(6) 验收要求：成交供应商所供货物应经采购人验收，无质量问题方可接收。

第四条 货款的支付

1、支付依据：采购合同、乙方销售发票、甲方出具的验收报告。

2、支付方式：银行转账。

第五条 乙方的违约责任

1、乙方逾期交货的，按逾期交货部分货款计算，向甲方偿付每日千分之五的违约金，并承担甲方因此所受的损失费用；

2、乙方不能交货的，甲方除不支付乙方货款外，乙方还应赔偿甲方相当于不能交货部分货款 10%的违约金；

3、乙方所交货物品种、数量、规格、质量不符合国家法律法规和合同规定的，由乙方负责包修、包换或退货，并承担由此而支付的实际费用。

第六条 甲方的违约责任

1、甲方逾期付款的，应按照每日千分之五的比例向乙方偿付逾期付款的违约金；

2、甲方违反合同规定拒绝接货的，应当承担由此对乙方造成的损失。

第七条 不可抗力甲乙双方任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构证明后，允许延期履行、部分履行或不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

第八条 合同的变更与解除当合同发生需要变更与解除情形的，任何一方可向另一方提出合同的变更与解除；由此造成的损失由过错方承担。

第九条 无效合同：甲乙双方如因违反政府采购法及相关法律法规的规定，被宣告合同无效的，一切责任概由过错方自行承担。

第十条 争议的解决

1、因货物的质量问题发生争议，由法律及有关规章规定的技术单位进行质量鉴定；

2、执行本合同发生纠纷，当事人双方应当及时协商解决，协商不成时，任何一方均可向三门峡市人民法院提起诉讼。

第十一条 监督和管理

1、合同订立后，双方经协商一致需变更合同实质性条款或订立补充合同的，应先征得政府采购监督管理部门同意，并送其备案。

2、甲乙双方均应自觉配合有关监督管理部门对合同履行情况的监督检查，如实反映情况，提供有关资料；否则，将对有关单位、当事人按照有关规定予以处罚。

第十二条 附则

1、采购项目（采购编号：）的采购文件、成交通知书、乙方响应文件、修改、澄清、说明及补正等文件都是本合同的组成部分，甲、乙双方必须全面遵守，如有违反，应承担违约责任。

2、本合同一式份，甲方、乙方各执份。

3、本合同自签订之日起生效。

采购单位（甲方）： 供货单位（乙方）：

（盖章）

（盖章）

法定代表人：

法定代表人：

委托代理人（签字）：

委托代理人（签字）：

开户银行：

开户银行：

帐 号：

帐 号：

电 话：

电 话：

签约地点：

签约时间：年月日

第六章 电子化响应文件格式

封面格式

三门峡应用工程学院（筹）电气工程及其自动化专业实验室建设项目

响应文件

项目编号：

包号：

采购人：三门峡应用工程学院（筹）

集中采购机构：三门峡市政府采购服务中心

供应商名称：（盖单位公章）

供应商详细地址：

供应商联系电话：

供应商统一社会信用代码：

日 期：年月日

目 录

- 一、响应函及响应函附录
- 二、技术参数一览表
- 三、法定代表人身份证明书
- 四、授权委托书
- 五、响应文件递交承诺函
- 六、资格审查资料
- 七、服务方案
- 八、售后服务承诺
- 九、其他资料

一、响应函及响应函附录

(一) 响应函

致：（采购人名称）

根据贵方___（项目名称、编号）的谈判公告，___（姓名和职务）被正式授权代表供应商_____（供应商名称、地址），按照三门峡市政府采购服务中心系统规定向贵方提交响应文件 1 份。

据此函，供应商兹宣布同意如下：

1. 按谈判文件规定，我方的总价为_____（大写）元人民币。
2. 我方已详细研究了全部谈判文件，包括谈判文件的澄清和修改文件（如果有的话）、参考资料及有关附件，我们已完全理解并接受谈判的各项规定和要求，对谈判文件的合理性、合法性不再有异议。
3. 谈判有效期为自谈判开启之日起 _____日。
4. 如我方成交，响应文件将作为本项目合同的组成部分，直至合同履行完毕止均保持有效，我方将按谈判文件及政府采购法律、法规的规定，承担完成合同的全部责任和义务。
5. 如果我方有谈判文件规定的不予退还谈判保证金的任何行为，我方的谈判保证金可被贵方没收。
6. 我方同意向贵方提供贵方可能进一步要求的与本谈判有关的一切证据或资料。
7. 我方完全理解贵方不一定要接受最低报价的响应或其他任何响应。
8. 我方已充分考虑到响应期间可能会发生的技术故障、操作失误和相应的风险，并对因谈判的任何技术故障、操作失误造成响应内容缺漏、不一致或响应失败的，承担全部责任。
9. 为便于贵方公正、择优地确定成交供应商及其谈判货物和相关服务，我方就本次谈判有关事项郑重声明如下：
 - （1）我方向贵方提交的所有响应文件、资料都是准确的和真实的；
 - （2）以上事项如有虚假或隐瞒，我方愿意承担一切后果，并不再寻求任何旨在减轻或免除法律责任的辩解。

供应商名称：（盖单位公章）

法定代表人或授权委托人：（签章）

地 址：
电 话：
邮 箱：
日 期： 年月日

(二) 响应函附录

项目名称	
供应商名称	
谈判内容	
谈判总报价	大写： 小写：
供货期及安装期限	
合同履行期限	
质保期	
质量标准	
谈判有效期	90 日历天（从递交响应文件截止之日算起）
备注：	

谈判总报价是指采购人指定地点交货的，包括基于交货或提供服务前发生的各种税费、运费及保险费、运杂费、安装费、检验费以及伴随的消耗材料、备品备件和其它服务费总报价。

供应商名称：（盖单位公章）

法定代表人或授权委托人：（签章）

日 期： 年月日

附件：报价明细表

供应商：

金额单位：元（人民币）

序号	产品名称	品牌 (或制造商名称)	是否属于小型 微型（监狱、 残疾人福利性 单位）企业生 产的产品	规格 型号	数量	单价	总价
1							
2							
3							
.....							
报价金额合计			大写：				
			小写：				
备注：							

谈判报价人民币小写：

谈判报价人民币大写：

供应商名称：（盖单位公章）

法定代表人或授权委托人：（签章）

日 期： 年月日

附表：技术参数偏离表

序号	名称	谈判文件要求 技术参数	实际参数 (应按谈判/货物/服务实际数据填写)	是否偏离(无偏离/正偏离/负偏离)	偏离简述
1					
2					
3					
...					

供应商名称：（盖单位公章）

法定代表人或授权委托人：（签章）

日 期： 年月日

三、法定代表人身份证明书

供 应 商：

单位性质：

地 址：

成立时间： 年 月 日

经营期限：

姓 名： 性别：

年 龄： 职务：

系（供应商名称）的法定代表人。

特此证明。

供应商名称：（盖单位公章）

年月日

（后附法定代表人身份证原件正反面扫描件）

四、授权委托书

本人（姓名）系（供应商名称）的法定代表人，现委托（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改（项目名称）响应文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证明

供应商名称：（盖单位公章）

法定代表人：（电子签章）

身份证号码：

委托代理人：（签字或法定代表人电子签章）

身份证号码：

年 月 日

注：因响应文件中授权委托书委托代理人无法手写签字，可以以印刷体代替（印刷体为电脑打出的字体）或者法定代表人电子签章代替。

（后附法定被授权人身份证原件正反面扫描件）

五、响应文件递交承诺函

附件一：

致：_____（采购人及三门峡市政府采购服务中心）

我公司作为本次采购项目的供应商，根据谈判文件要求，现郑重承诺如下：

一、具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条第一款和本项目规定的条件：

- （一）具有独立承担民事责任的能力；
- （二）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- （三）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- （四）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- （五）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；
- （六）法律、行政法规规定的其他条件；
- （七）根据采购项目提出的特殊条件。

二、完全接受和满足本项目谈判文件中规定的实质性要求，如对谈判文件有异议，已经在递交响应文件截止时间届满前依法进行维权，不存在对谈判文件有异议的同时又参加谈判以求侥幸成交或者为实现其他非法目的的行为。

三、参加本次谈判采购活动，不存在与单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的其他供应商参与同一合同项下的政府采购活动的行为。

四、参加本次采购活动，不存在为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的行为。

五、参加本次采购活动，不存在和其他供应商在同一合同项下的采购项目中，同时委托同一个自然人、同一家庭的人员、同一单位的人员作为代理人的行为。

六、参加本次政府采购活动在近三年内供应商和其法定代表人没有行贿犯罪行为。

七、参加本次采购活动，不存在联合体投标。

八、存在以下行为之一的愿意接受相关部门的处理：

- （一）谈判有效期内撤销响应文件的；
- （二）在采购人确定成交供应商以前放弃成交候选资格的；
- （三）由于成交供应商的原因未能按照谈判文件的规定与采购人签订合同；
- （四）由于成交供应商的原因未能按照谈判文件的规定交纳履约担保；

(五) 在响应文件中提供虚假材料谋取成交的；

(六) 与采购人、其他供应商或者集中采购机构恶意串通的；

(七) 谈判有效期内，供应商在政府采购活动中有违法、违规、违纪行为。

由此产生的一切法律后果和责任由我公司承担。我公司声明放弃对此提出任何异议和追索的权利。

本公司对上述承诺的内容事项真实性负责。如经查实上述承诺的内容事项存在虚假，我公司愿意接受以提供虚假材料谋取成交追究法律责任。

供应商名称：（盖单位公章）

法定代表人或授权委托人：（签章）

日 期： 年月日

六、资格审查资料

(一) 基本情况表

供应商名称				
注册资金		成立时间		
注册地址				
邮政编码		员工总数		
联系方式	联系人		电话	
	传真		网址	
法定代表人	姓名		电话	
组织结构				
近三年营业额				
经营范围				
备注				

后附：营业执照副本、税务登记证、组织机构代码证（三证合一的只提供营业执照）

(二) 近三年发生的诉讼及仲裁情况

“近年发生的诉讼及仲裁情况”及应附的一些相关材料，包括判决、裁决等法律文件的复印件，应按时间先后次序编排相关文件。有一项填一份材料，没有的就直接写“无”。

七、服务方案

八、售后服务承诺

(根据项目情况格式自拟)

九、其他资料

(一) 中小企业声明函

(属于中小企业的填写，不属于的无需填写此项内容)

本公司(联合体)郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》(财库[2020]46号)的规定，本公司(联合体)参加____(单位名称)的(项目名称)采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业(含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业)的具体情况如下：

1、_____(名称)，属于_____(采购文件中明确的所属行业)；制造商为_____(企业名称)，从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于_____(中型企业、小型企业、微型企业)；

2、_____(名称)，属于_____(采购文件中明确的所属行业)；制造商为_____(企业名称)，从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于_____(中型企业、小型企业、微型企业)；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

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)

日期：

注：从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

根据最新《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定，所有中小企业声明函必须使用最新格式。

(二) 供应商单位认为对其响应有利的其他材料

注：建议供应商参考本项目资格要求、采购内容及要求、评审标准进行提供，格式自拟。

附件

三门峡市政府采购合同融资政策告知函

各投标人：

欢迎贵公司参与三门峡市政府采购活动！

政府采购合同融资是河南省财政厅支持中小微企业发展，针对参与政府采购活动的投标人融资难、融资贵问题推出的一项融资政策。贵公司若成为本次政府采购项目的中标人，可持政府采购合同向金融机构申请贷款，无需抵押、担保，融资机构将根据《河南省政府采购合同融资工作实施方案》（豫财购[2017]10号），按照双方自愿的原则提供便捷、优惠的贷款服务。

贷款渠道和提供贷款的金融机构，可在河南省政府采购网“河南省政府采购合同融资平台”查询联系。

附件

政府采购合同备案

各投标人：

根据《三门峡市财政局关于市本级政府采购合同备案管理工作的通知》（三财购[2021]9号）规定，采购人采购纳入集中采购目录的政府采购项目，应当在项目评审结束之日起，1个工作日内确定中标（成交）投标人，发布中标结果公告并发出中标通知书；自中标通知书发出之日起1个工作日内与中标（成交）投标人按照招标文件确定的事项与投标人签订政府采购合同。采购人需按照《三门峡市财政局关于市本级政府采购合同备案管理工作的通知》（三财购[2021]9号）的规定，认真实施合同公告及备案。