

通辽市公共实训基地实训室设备采购项目

公开招标文件

采购单位名称：通辽市人力资源和社会保障局

采购代理机构名称：内蒙古沅元项目管理有限公司

项目编号：**TLSZCS-G-H-250155**

2025年10月

目录

第一章 投标邀请

第二章 投标人须知

第三章 招标内容与技术要求

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

第五章 评标

第六章 合同与验收

第七章 投标文件格式与要求

第一章 投标邀请

内蒙古沅元项目管理有限公司 受 通辽市人力资源和社会保障局 委托，采用公开招标方式组织采购 通辽市公共实训基地实训室设备采购项目 。欢迎符合资格条件的投标人参加投标。

一.项目概述

1.名称与编号

项目名称： 通辽市公共实训基地实训室设备采购项目

项目编号： TLSZCS-G-H-250155

采购计划备案号： 150500[2025]04318

2.内容及划分采购包情况

采购包1：

采购包预算金额（元）： 12,428,800.00

采购包最高限价（元）： 12,428,800.00

报价形式： 总价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属行业	是否核 心产品	是否允许 进口产品	是否属于 节能产品	是否属于环境 标志产品
1	加工中心	4.00	1,340,000.00	套	工业	否	否	否	否
2	数控车床	4.00	700,000.00	套	工业	否	否	否	否
3	增材制造技术	2.00	640,000.00	套	工业	否	否	否	否
4	精密检测仪	1.00	490,000.00	套	工业	是	否	否	否
5	现代焊接技术	16.00	688,000.00	套	工业	否	否	否	否
6	排风环保系统	1.00	235,800.00	项	工业	否	否	否	否
7	工业焊接机器人	2.00	480,000.00	套	工业	否	否	否	否
8	光伏储能实训装置	4.00	720,000.00	套	工业	否	否	否	否
9	风力发电储能实训装置	4.00	600,000.00	套	工业	否	否	否	否
10	高级电工实训考核设备	10.00	1,415,000.00	套	工业	否	否	否	否

11	电工高级实训考核设备	4.00	1,060,000.00	套	工业	否	否	否	否
12	智能制造	3.00	1,350,000.00	套	工业	否	否	否	否
13	电子技术综合实训考核设备	4.00	1,040,000.00	套	工业	否	否	否	否
14	多功能教室	1.00	470,000.00	项	工业	否	否	否	否
15	等级认证一体化考试中心	1.00	560,000.00	项	软件和信息技术服务业	否	否	否	否
16	考试中心后台服务器和云端	1.00	640,000.00	项	软件和信息技术服务业	否	否	否	否

二.投标人的资格要求

1.投标人应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。

2.开标后资格审查时，投标人未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。

3.落实政府采购政策需满足的资格要求：如属于专门面向中小企业采购的项目,提供货物、工程或者服务的供应商应符合享受中小企业扶持政策，并提供《中小企业声明函》。监狱企业、残疾人福利性单位视同小型、微型企业。

4.本项目的特定资格要求：

采购包1：

无

三.获取招标文件的时间、地点、方式

详见招标公告

其他要求：

详见采购文件及公告

四.招标文件售价

本次招标文件的售价为0元人民币。

五.提交投标文件截止时间、开标时间和地点

详见招标公告

六.联系方式

采购代理机构名称： 内蒙古沅元项目管理有限公司

地址： 内蒙古自治区通辽市科尔沁区 新天地商业三期4#楼104号1楼

邮编： 028000

联系人： 赵永波

联系电话： 13847585031

采购单位名称： 通辽市人力资源和社会保障局

地址： 通辽市新城市行政中心3号楼

邮编： 028000

联系人： 董智强

联系电话： 15822003562

第二章 投标人须知

一.前附表

序号	条款名称	内容及要求
1	划分采购包情况	共 1 包
2	采购方式	公开招标
3	开标方式	远程开标
4	评标方式	现场网上评标
5	评标方法	采购包1：综合评分法
6	获取招标文件时间	详见招标公告
7	保证金缴纳截止时间（同投标文件提交截止时间）	详见招标公告
8	电子投标文件递交	加密的电子投标文件1份，电子投标文件在投标截止时间前上传至内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台。技术支持电话：400-0471-010转2键
9	投标文件数量	（1）加密的电子投标文件1份（需在投标截止时间前上传至“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”） （2）若现场无法使用系统进行电子开评标的，投标人须开标现场递交非加密电子版投标文件U盘（或光盘）0份。 （3）纸质投标文件（正本）0份；纸质投标文件（副本）0份。
10	中标人确定	甲方授权评标委员会（非招标采购，如谈判、磋商、协商、询价小组）按照采购文件规定的方式确定中标（成交）供应商。
11	联合体投标	采购包1：不接受
12	采购代理机构代理费用	本项目收取代理服务费 代理服务费用收取对象：中标/成交供应商 代理服务费收费标准：参照《内工建协2022》34号文件收取
14	投标保证金	不收取保证金
15	电子投标文件签字、盖章要求	应按照第七章“投标文件格式与要求”，使用单位电子签章（CA）进行签字、加盖公章。 说明：若涉及到授权代表签字的可将文件签字页先进行签字、扫描后导入加密电子投标文件。
17	投标客户端	投标客户端需要投标人登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”自行下载。下载地址： https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/gp-auth-center/login?systemRegion=150001&systemRegion=150001
18	面向中小企业采购	采购包1： 属于专门面向中小企业采购，预留比例为100%。

19	有效投标人家数	采购包1: 3家
20	中标供应商数量	采购包1: 1名
21	中标候选人数量	采购包1: 3名
22	报价形式	详见第一章,“内容及划分采购包情况”。
23	现场踏勘	采购包1: 组织现场踏勘: 否
24	兼投不兼中规则	本项目可兼投1包, 本项目可兼中1包
25	投标有效期	从提交投标(响应)文件的截止之日起 60 日历天
26	其他	技术参数中演示功能我单位实际业务需求, 投标方须确保能够完全满足招标文件。中标 公示后3个工作日甲方组织现场演示及证明材料核对, 若核查发现存在材料缺失、内容 虚假或关键信息不满足招标要求等情形, 视为未实质性响应招标文件要求, 其投标将被认定为无效, 采购人有权取消其中标资格并依法追究相关责任。

二.投标须知

1.投标方式采用网上投标, 流程如下:

投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台申请或注册账号, 完善信息后, 才可进行网上投标操作, 办理流程请登录内蒙古自治区政府采购网 (<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn>) 进行查询。

-投标人登录内蒙古自治区政府采购网页面, 点击“政府采购云平台”, 输入用户名、密码、验证码完成登录后, 点击左侧“交易执行—应标—项目应标”, 在未参与项目列表中选择要投标的项目, 点击项目的“未参与项目”按钮, 进入项目投标信息页面, 在右侧选择要投标的采购包, 填写“联系人姓名”、“联系人手机号”、“联系人邮箱”等信息点击“确认参与”按钮后, 获取所投项目招标文件, 并按照招标文件的要求制作、上传电子投标文件。

2.投标保证金

2.1投标保证金缴纳(如需缴纳保证金)

本采购项目支持“电子保函”和“虚拟子账户”两种方式收取投标保证金, 同时允许投标人按照相关法律法规自主选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金。

2.1.1投标人选择“电子保函”方式缴纳保证金的, 在所投项目下采购包选择电子保函模式, 跳转到内蒙古自治区金融服务平台开具电子保函, 投标人需要确保在开标之前完成电子保函的开具。

2.1.2投标人选择“虚拟子账户”方式缴纳保证金的, 在进行投标信息确认后, 应通过“交易执行—应标—项目应标—已参与项目”, 选择缴纳银行并获取对应不同采购包的缴纳金额以及虚拟子账号信息, 并在开标时间前, 缴纳至上述账号中。付款人名称必须为投标单位全称, 且与其投标信息一致。

若出现账号缴纳不一致、缴纳金额与投标人须知前附表规定的金额不一致或缴纳时间超过开标时间, 将导致保证金缴纳失败。投标人应认真核对账户信息, 将投标保证金足额汇入以上账户, 并自行承担因汇错投标保证金而产生的一切后果。投标人在转账或电汇的凭证上应按照“项目编号: ***、采购包: ***的投标保证金”格式注明, 以便核对。

2.1.3投标人选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金的, 投标人将相关证明材料原件扫描添加至投标文件中, 同时现场提供证明材料。

2.1.4缴纳保证金时间以保证金到账时间为准, 由于投标保证金到账需要一定时间, 请投标人在投标截止前及早缴纳。

2.2投标保证金的退还

投标人在投标截止时间前放弃投标的, 自所投采购包结果公告发出后5个工作日内退还, 但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

未中标人投标保证金, 自中标通知书发出之日起5个工作日内退还; 中标人投标保证金, 自政府采购合同签订之日起5个

工作日内退还。

2.3有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- (1) 中标后，无正当理由放弃中标资格的；
- (2) 中标后，无正当理由不与采购人签订合同的；
- (3) 在签订合同时，向采购人提出附加条件的；
- (4) 不按照招标文件要求提交履约保证金的；
- (5) 在签订合同时，投标人要求修改、补充和撤销投标文件的实质性内容的；
- (6) 投标文件中提供虚假材料的；
- (7) 与采购人、其他投标人或者采购代理机构恶意串通的；
- (8) 投标人在提交投标文件截止时间后，撤回投标文件的；
- (9) 法律法规和招标文件规定的其他情形。

3.全流程电子化交易

各投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台开展与本项目有关的政府采购活动。

各投标人应当在响应文件开启时间前上传加密的最终版电子响应文件至“内蒙古自治区政府采购网”，未在响应文件开启时间前上传电子响应文件的，视为自动放弃。投标人因系统问题无法上传电子响应文件时，请在工作时间及时拨打联系电话**400-0471-010**。

各投标人应当使用数字证书或者政府采购云平台生成的账号密码登录电子交易系统进行系统操作，并对其操作行为和电子签名、电子印章确认的事项承担法律责任。

3.1远程不见面方式（投标人无需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，投标人自行留存，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间等要求参加开标，在开标时间前**30**分钟，应当提前登录电子交易系统确认联系人姓名与联系电话。

开标时，投标人应当使用**CA**证书在开始解密后**30**分钟内完成全部已投标采购包的投标文件在线解密，若出现系统异常情况，工作人员可适当延长解密时长。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续开标。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。投标人在参加开标以前自行对使用电脑的网络环境、驱动安装、客户端安装以及**CA**证书的有效性等进行检测，保证可以正常使用。具体要求请通过“内蒙古自治区政府采购网-政采业务指南”查询相关操作手册。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) 投标人未在规定时间内完成电子投标文件在线解密的；
- (2) **CA**证书无法解密投标文件的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

3.2现场网上方式（投标人需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，由投标人自行刻录、存储，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。投标人必须保证电子存储设备能够正常读取“备用标书”，电子存储设备（**U**盘或光盘）表面、外包装上应简要载明项目编号、项目名称、投标单位名称等信息。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间和地点参加开标。开标时，投标人应当使用**CA**证书完成全部已投标采购包的投标文件在线解密。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续进行。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) **CA**证书无法解密投标文件的；

- (2) 投标人未按招标文件要求提供“备用标书”的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。
- 4. 投标人可以通过“交易执行-应标-项目应标-已参与项目”查看有无本项目信息。

三.说明

1.总则

本招标文件依据《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》和《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第87号）及国家和自治区有关法律、法规、规章制度编制。

投标人应仔细阅读本项目信息公告及招标文件的所有内容（包括澄清或者修改），按照招标文件要求以及格式编制投标文件，并保证其真实性，否则一切后果自负。

本次公开招标项目，是以招标公告的方式邀请非特定的投标人参加投标。

2.适用范围

本招标文件仅适用于本次招标公告中所涉及的项目和内容。

3.相关费用

投标人应自行承担所有与准备、参加投标有关的费用。不论投标结果如何，采购人或采购代理机构均无义务和责任承担相关费用。

4.各参与方

4.1“采购人”是指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织。本招标文件的采购人特指通辽市人力资源和社会保障局。

4.2“采购代理机构”是指集中采购机构和集中采购机构以外的采购代理机构。本招标文件的采购代理机构特指内蒙古沅元项目管理有限公司。

4.3“投标人”是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。

4.4“评标委员会”由采购人代表和评审专家组成。

4.5“中标人”是指取得与采购人签订合同资格的投标人。

5.合格的投标人

5.1符合本招标文件规定的资格要求，并按照要求提供相关证明材料。

5.2单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

5.3为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

6.以联合体形式进行政府采购的，应符合以下规定：

6.1联合体各方应签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并作为投标文件组成部分。

6.2联合体各方均应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件，并在投标文件中提供联合体各方的相关证明材料。

6.3联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

6.4联合体中有同类资质的投标人按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的投标人确定资质等级。

6.5以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他投标人另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

6.6联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

6.7如要求缴纳保证金，以联合体牵头人名义缴纳，对联合体各方均具有约束力。

7.语言文字以及计量单位

7.1所有文件使用的语言文字为简体中文。专用术语使用外文的，应附有简体中文注释，否则视为无效。

7.2所有计量均采用中华人民共和国法定的计量单位。

7.3所有报价一律使用人民币，货币单位：元。

8.现场踏勘

8.1招标文件规定组织踏勘现场的，采购人或者采购代理机构按招标文件规定的时间、地点组织潜在投标人踏勘项目现场。

8.2投标人自行承担踏勘现场发生的责任、风险和自身费用。

8.3采购人在踏勘现场中介绍的资料和数据等，不构成对招标文件的修改或不作为投标人编制投标文件的依据。

9.其他条款

无论中标与否，投标人递交的投标文件均不予退还。

四.招标文件的澄清或者修改

采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要的澄清或修改的，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少**15**日前，在“内蒙古自治区政府采购网”上发布更正公告进行通知；不足**15**日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件截止时间，更正公告的内容为招标文件的组成部分，投标人应自行上网查询，采购人或采购代理机构不承担投标人未及时关注相关信息的责任。

五.投标文件

1.投标文件的构成

投标文件应按照招标文件第七章“投标文件格式与要求”进行编写，可以增加附页，并作为投标文件的组成部分。

2.投标报价

2.1投标人应按照第三章“招标内容与技术要求”进行报价。投标总价中不得包含招标文件要求以外的内容，否则，在评审时不予核减。

2.2投标报价包括本项目采购需求和投入使用、实施的所有费用，如主件、标准附件、备品备件、施工、服务、专用工具、安装、调试、检验、培训、运输、保险、税款等。

2.3投标报价不得有选择性报价和附加条件的报价。

2.4投标文件报价出现前后不一致的，按下列规定修正：

- （1）投标文件中标开一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；
- （2）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；
- （3）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表（报价表）的总价为准，并修改单价。
- （4）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。

修正后的报价投标人应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，但不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容，投标人不确认的，其投标无效。

2.5投标人应在“投标客户端”对【报价部分】进行填写，“投标客户端”软件将自动根据投标人填写信息生成“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，若在响应文件中出现非系统生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，且与“投标客户端”生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”信息内容不一致，以“投标客户端”在线填写报价并生成的内容为准。

3.投标有效期

3.1投标有效期从提交投标文件的截止之日起算。投标文件中承诺的投标有效期应当不少于招标文件中载明的投标有效期。

3.2出现特殊情况需要延长投标有效期的，采购人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。同意延长投标有效期的投标人少于**3**个的，招标人应当重新招标。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

4.投标文件的递交

投标人应当在投标截止时间前递交投标文件，否则视为自动放弃投标。

5.投标文件的修改和撤回

投标人在投标截止时间前，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标人应当在投标截止时间前上传加密的最终版电子投标文件至“内蒙古自治区政府采购网-政府采购云平台”。

在提交投标截止时间后，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件。

6.样品

采购人、采购代理机构一般不得要求投标人提供样品，仅凭书面方式不能准确描述采购需求或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情况除外。

6.1招标文件规定投标人提交样品的，样品属于投标文件的组成部分。样品的生产、运输、安装、保全等一切费用由投标人自理。

6.2开标前，投标人应将样品送达至指定地点，并按要求摆放并做好展示。若需要现场演示的，投标人应提前做好演示准备（包括演示设备）。

6.3采购活动结束后，对于未中标投标人提供的样品，应当及时退还或者经未中标投标人同意后自行处理；对于中标投标人提供的样品，应当按照招标文件的规定进行保管、封存，并作为履约验收的参考。

六.开标、评标、中标公告、中标通知书

1.开标

1.1程序

（1）宣布纪律；

（2）宣布相关人员；

（3）投标人对已提交的加密文件进行解密，由采购人或者采购代理机构工作人员宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定需要宣布的其他内容（以开标一览表要求为准）；

（4）参加人员对开标结果进行确认；

（5）开标结束。

1.2疑义

投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人对远程不见面方式过程和开标记录有疑义，应在“政府采购云平台-远程开标大厅”中提出，采购代理机构应及时查看、回复。

1.3备注说明

1.3.1投标人不足3家的，不得开标。

1.3.2开标时,投标人使用CA证书参与投标文件解密，投标人用于解密的CA证书应为生成、加密、上传投标文件的同一CA证书。

2.资格审查

2.1公开招标采购项目开标结束后，采购人或者采购代理机构应当依法对投标人的资格进行审查，以确定投标人是否具备投标资格。

2.2资格审查中有任意一项未通过的，审查结果为未通过，未通过资格审查的投标人按无效投标处理。

2.3信用记录查询

查询渠道：通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)和“中国政府采购网”（www.ccgp.gov.cn）进行查询；查询截止时点：本项目资格审查时查询；

查询记录：对列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单、信用记录进行查询；

采购人或采购代理机构应当按照查询渠道、查询时间节点、查询记录内容进行查询，并存档。对信用记录查询结果中显示被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人作无效投标处理。

资格审查表

一般资格要求

采购包1：

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	具有独立承担民事责任的能力	审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。
2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	依据关于印发《通辽市政府采购“双向承诺+信用管理”工作方案》的通知 通财购[2023]195号文件提供承诺
3	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	依据关于印发《通辽市政府采购“双向承诺+信用管理”工作方案》的通知 通财购[2023]195号文件提供承诺
4	具有履行合同所必须的设备和专业技术能力	依据关于印发《通辽市政府采购“双向承诺+信用管理”工作方案》的通知 通财购[2023]195号文件提供承诺
5	参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录	依据关于印发《通辽市政府采购“双向承诺+信用管理”工作方案》的通知 通财购[2023]195号文件提供承诺
6	信用记录	依据关于印发《通辽市政府采购“双向承诺+信用管理”工作方案》的通知 通财购[2023]195号文件提供承诺
7	联合体投标（若有）	本项目不接受联合体

特定资格要求

采购包1：

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

落实政府采购政策的资格要求

采购包1：

资格审查要求概况	评审点具体描述
本采购包属于专门面向中小企业采购。	提供《中小企业声明函》，残疾人福利性单位提供《残疾人福利性单位声明函》，监狱企业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。（如供应商以联合体形式参加本采购包的，联合体各方均应当符合本采购包专门面向的企业类型；如供应商合同分包的，分包意向协议中分包意向供应商应当符合本采购包专门面向的企业类型。）

3.评标

详见第五章

4.中标公告

中标人确定后，采购代理机构在内蒙古自治区政府采购网上发布中标结果公告，同时将中标结果以公告形式通知未中标的投标人，中标结果公告期为1个工作日。

5.中标通知书

发布中标结果的同时，中标人可自行登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”打印中标通知书，中标通知书是合

同的组成部分，中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。

中标通知书发出后，采购人不得违法改变中标结果，中标人无正当理由不得放弃中标。

七.询问、质疑与投诉

1.询问

投标人对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人或采购代理机构提出询问，采购人或采购代理机构应当在3个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。投标人提出的询问超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机构应当告知其向采购人提出。

2.质疑

2.1 投标人认为招标文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。

投标人在法定质疑期内应当一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。提出质疑的投标人应当是参与所质疑项目采购活动的投标人。

潜在投标人已依法获取其可质疑的招标文件的，可以对该文件提出质疑。对招标文件提出质疑的，应当在获取招标文件或者招标文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。

2.2 采购人、采购代理机构应当在收到投标人的书面质疑后7个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑投标人和其他有关投标人，但答复的内容不得涉及商业秘密。

2.3 询问或者质疑事项可能影响中标结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

2.4 投标人提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函应当包括下列内容：

- （一）投标人的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- （二）质疑项目的名称、编号；
- （三）具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；
- （四）事实依据；
- （五）必要的法律依据；
- （六）提出质疑的日期。

投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人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。

投标人可以委托代理人进行质疑，代理人提出质疑时应当提交投标人签署的授权委托书。其授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

2.5 投标人提交的质疑函，应按照内蒙古自治区政府采购网中的“质疑函范本”制作。

2.6 接收质疑函的方式。为了使提出的质疑事项在规定时间内得到有效答复、处理，质疑可以由法定代表人或授权代表亲自将质疑函递交至采购人或采购代理机构，也可以通过邮寄、快递等方式提交。质疑函以邮寄、快递方式递交的，以邮寄件上的戳记日期、邮政快递件上的戳记日期和非邮政快递件上的签注日期为质疑提起日期。

接收质疑函的联系部门、联系电话、通讯地址（详见第一章 投标邀请）。

3.投诉

3.1 质疑人对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出书面答复的，可以在答复期满后15个工作日内向财政部门提起投诉。

投标人投诉的事项不得超出已质疑事项的范围，但基于质疑答复内容提出的投诉事项除外。

3.2 投诉人投诉时，应当提交投诉书和必要的证明材料，并按照被投诉采购人、采购代理机构（以下简称被投诉人）和与投诉事项有关的投标人数量提供投诉书的副本。投诉书应当包括下列内容：

- （一）投诉人和被投诉人的姓名或者名称、通讯地址、邮编、联系人及联系电话；

- （二）质疑和质疑答复情况说明及相关证明材料；
- （三）具体、明确的投诉事项和与投诉事项相关的投诉请求；
- （四）事实依据；
- （五）法律依据；
- （六）提起投诉的日期。

投诉人为自然人的，应当由本人签字；投诉人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。

3.3投诉人提交的投诉书，应严格按照内蒙古自治区政府采购网中的“投诉书范本”制作。

第三章 招标内容与技术要求

一.项目概况

数控加工实训室、现代焊接实训室等实训室设备采购

二.主要商务要求、技术要求

1.主要商务要求

采购包1:

序号	参数性质	类型	要求
1		标的提供时间	双方签订合同后30个日历天
2		标的提供地点	通辽市公共实训基地
3		合同履约期限	双方签订合同后30个日历天
4		合同履约地点	通辽市公共实训基地
5		验收要求	简易程序，一次性验收
6		合同支付方式	1、双方签订合同后，达到付款条件起5日，支付合同总金额的30.00% 2、设备进场，达到付款条件起5日，支付合同总金额的30.00% 3、安装调试验收完毕后，达到付款条件起5日，支付合同总金额的40.00%

2.技术标准与要求

采购包1:

标的名称：加工中心

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		一、加工中心设备4台 （一）设备描述： 1、X、Y、Z三轴行程：≥800x550x550mm。 2、主轴转动方式为皮带连接最高转速：≥8000转。 3、刀库标准配置为圆盘24把刀库，满足客户的需求。 4、头部组为重型箱型结构，内部肋骨强化，高刚性。 5、主轴打刀方式采用气动机构，打刀时主轴均匀受力，延长轴承寿命。 6、电器箱采内分隔式设计，将控制器之发热源部分给予以分离，前面使用热交换器散热，避免外界粉尘进入电箱；后侧使用风扇为扇热板散热。 7、三轴采用高精密螺杆，结合精密螺帽预压和尾端预拉装置，确保机台背隙与热变形长时间保持在低值。 8、X、Y、Z轴(Z轴为6滑块)采用P级滚柱式线性导轨，具有高刚性，低噪性，可做快速位移及获得最佳循环精度。 9、所有成品均经过激光定位校正及循园测试，以确保最佳定位精度及伺服特性，且机台出货前经严格的检验措施，确保机台的各项精度长期稳定。 （二）技术参数

机型专案ItemModel	单位Unit	参数
工作台尺寸	mm	≥1000x550
X/Y/Z轴行程	mm	≥800/550/550
主轴端面至工作台距离	mm	≥120-670
主轴中心至立柱距离	mm	≥590
工作台最大负重	Kg	≥600
工作台T型槽	mm	≥5-18x90
X/Y/Z轴快速进给	m/min	48/48/36
X/Y/Z导轨宽度	mm	RGH45/35/45
定位精度	mm	±0.005
重复定位精度	mm	±0.003/300
最小定位单位	mm	±0.001
主轴最高转速	rpm	≥8000
主轴端锥度	mm	≥BT40-150
圆盘机械手刀库	pcs	≥24T
控制器系统		
X/Y/Z轴电机功率	Nm	≥15/15/23
主轴电机功率	Kw	≥7.5
机床重量	Kg	≥5500
外形尺寸	mm	≥2700x2500x2600

(三) 标准配置

NO 配置内容

- 1、数控系统:
- 2、主轴最高转速:≥8000rpm
- 3、主轴转动方式:同步带
- 4、主轴锥度:BT40/150
- 5、≥800x550x550mm
- 6、24把圆盘机械手刀库
- 7、快速移动速度:36/36/36m/min
- 8、(1)切削冷却系统
 - (2)自动润滑系统
 - (3)切削吹起装置
 - (4)防爆工作灯
 - (5)三色警报灯
 - (6)水平调整螺栓及垫块
 - (7)电气箱散热器
 - (8)三轴螺杆预拉装置
 - (9)程序储存
 - (10)RS232接口

- (11)预留四轴接口
- (12)机床钣金内部双工作灯
- (13)双高压水泵底板冲屑
- (14)机台内清洗装置:气枪冲屑水枪
- (15)手动脉冲发生器:手轮
- (16)变压器
- (17)三轴伸缩防护罩
- (18)外防护钣金
- (19)刚性攻牙
- (20)精度检验合格书
- (21)电器说明书
- (22)使用手册
- (23)程序操作手册
- (24)防卡刀储气罐
- (25)机床油水分离装置
- (26)三轴电机防屑护罩
- (27)外置数据传输接口
- (28)程序手轮自动模
- (29)双层过滤后排屑储水拟箱

(四) 清单

- 1、主结构铸铁(床身)
- 2、CNC控制器
- 3、主轴驱动电机
- 4、三轴驱动电机
- 5、整体式主轴
- 6、增压缸
- 7、X、Y、Z轴承
- 8、X、Y、Z三轴线轨上银P级
- 9、X、Y、Z滚珠螺杆上银C3级
- 10、三轴螺杆预拉螺母
- 11、三轴联轴器S+P
- 12、集中式自动润滑系统
- 13、气源过滤净装置化
- 14、冷却装置
- 15、操作面板
- 16、操作手轮
- 17、外形钣金
- 18、电器、过载保护器
- 19、刀库
- 20、热交换器

(五) 机床安装条件

a. 温度

运行温度：常温 $20\pm 20^{\circ}\text{C}$

保管搬运时： $-30^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$

最大变化比率： $10^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 以内

b、湿度

连续： 70% 以下（不结露）短时间： 95% 以下（不结露）

c、安装场所条件

- 1.不受外部振动影响
- 2.不受腐蚀气体影响
- 3.避免阳光直射机床
- 4.避免直接接触外界风、气及调温的冷、热风
- 5.机床附近避免设置暖气等热源
- 6.减少尘埃（避免铸件、焊接、钣金车间等）
- 7.避免漏水、浸水

d、电源： $3\text{相}380\text{V}\pm 10\%$ ； $50\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$

二、计算机辅助制造软件1套

▲人工智能助手

至少可以使用1年。

基于CAD图档、具库、坯材料和机床，通过云端动成3轴或3+2轴铣削路。

多轴：

- 1.具有五轴联动加工功能。
- 2.四轴加工：可以将传统的2.5轴、3轴加工和高速加工方式通过轴替换的方式以及将五轴加工策略通过设定限制轴等方式转换为四轴加工。
- 3.刀轴控制：可以通过点、线、面、坐标系、固定角度等多种方式控制刀具轴向。
- 4.碰撞控制：提供一个“接近公差”功能,使用户可以准确地选择他们想要的允许工具接近任何工件夹具或加工部件的距离。
- 5.高级连接：可以控制刀具在加工时的切入切出方法。提供对刀路开始及结束、间隙之前、连接之间、路径之间的切入切出控制。
6. 自动检测毛坯模型，加工零件周围的五轴安全区，以避免超出机床行程实现最安全的加工。

设计建模：

- 1.基于Parasolid核心实体造型，能够快速、稳定地对复杂的产品建模。
- 2.基础CAD线框功能：点、线、圆弧等基础图素及螺旋线、参数式曲线、NURBS曲线、公式曲线、螺旋线、CAD文字录入。

数控车：

- 1.基础车削模块：拥有粗车、精车、沟槽、螺纹、切断、钻孔模块。
- ▲2.高级车削模块：支持全向车削、动态车削、切入车削、仿形车削、异形螺纹车削。
- 3.拥有动态车削功能。
- 4.支持CY程序编辑：支持CY结构车削中心的轴/径向钻孔、轮廓铣削。支持CY轴机床4轴联动

		加工刀路编制，车铣复合模块调取使用铣削中基础模块、3轴模块和五轴模块的加工策略。 5.默认刀具库：自带标准刀具库以供用户选择。 数控铣： 1.多种编程对象：支持线框、曲面、实体、网格、壳体编程，3D曲面加工策略包含多种策略，如平行、等高、放射、投影、熔接。 2.2D编程基础加工模块：基于图素的加工策略，包含外形、钻孔、动态铣削、区域、面铣在内的20余种编程策略。 3.实体倒角功能：基于实体自动识别碰撞部位避让，完成指定轮廓的倒角加工。 4.RCTF切削参数优化：基于加工环境柔性调节进给速率。 ▲5.动态铣削模块：基于线框或实体编程，可适用于三轴、四轴、多轴。 6.刀路过滤：刀路可在给定公差下，将近似的圆弧、短线段拟合成完整/顺滑的大圆弧或直线，降低程序体积、提高加工流畅度与效率。 7.编程参考毛坯：可随编程的进行，实时调用当前状态下的毛坯作为实体或STL作为其余步骤的参考。 8.实体仿真和机床运动仿真：提供集成一体的加工切削实体仿真，机床运动仿真允许用户在屏幕上看到实际加工中将出现的机床运动真实情况，可以进行毛坯切除过程模拟、余量分析验证等，自带仿真录屏软件，可将仿真作为应用程序保存播放，可将仿真实体保存为STL文件。 车铣复合： 1.该模块支持五轴五联动编程，多通道同步编程。 ▲2.支持B轴外形车削刀路，允许刀具进行切削时旋转B轴加工。参数中有≥3种控制刀轴的方式，在修改模式下双击加工图形轮廓线自动产生刀轴矢量线，可任意角度调整刀轴向量，当刀具与工件发生碰撞时，刀具和工件在软件中自动显示红色报警提示功能。 3.支持车削刀塔角度头组件的安装加工，角度头的角度可根据加工图形自动旋转角度，角度头有固定式和旋转式并真实显示。 4.支持“Y轴车削”的车铣复合，根据加工图形自动创建一组平面，能够提供正确刀具定向和主轴原点的刀路。 5.支持“A轴外形车削”，使用Y轴刀具在切削过程中旋转刀具，完成加工复杂的区域。 6.支持零件处理功能，对于有主副轴的机床可以实现多种零件的转换处理，包括同步装卡、送料、刀塔驻停、主轴移动、主轴同步操作。 7.支持多线程同步管理功能，直观的时间表和垂直通道界面进行协调加工周期。 8.整机模拟仿真功能，所有的操作均可模拟，包括零件切断、传递等，干涉情况有明显的标识，多通道模拟支持。 数据转换 可以实现ASCII、CADL、DWG、DXF、EPS、IGES、Inventor(IPT、IDW、IAM)、Key Creator(CKD)、Parasolids、Rhino3DM、SOLIDWORKS(SLDPRT、SLDASM、SLDDRW)、SAT(ACISolids)、SolidEdge(PAR&PSM)、spaceclaimSCDOC)、STEP、STL.VD
打“★”号条款为实质性条款，若有任一条件偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：数控车床

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		一、数控车床4套

（一）机床主要结构特点：

- 1. 床座、床身、床头箱等主要构件均采用高强度材料铸造而成，确保机床长期使用的稳定性。
- 2. 机床的位置精度高，排屑流畅、适合高速高精加工。
- 3. 高速高精高刚性主轴，变频主轴电机、可以达到更高主轴转速。主轴单元在恒温室内组装，组装后经连续72小时恒温跑合，上机后再经连续72小时试运转，确保高速高精性能的可靠。
- 4. 可选用电动刀架。
- 5. X、Z方向进给采用精密滚珠丝杠，采用先进的集中自动润滑装置，定时、定量的自动间歇式润滑，工作稳定可靠。
- 6. 机床防护采用全防护设计，宜人性强，美观独特，防水防屑可靠，维护方便。
- 7. 主要技术参数

床身最大回转直径	mm	≥Φ500
托板上最大回转直径	mm	≥Φ260
最大加工长度	mm	≥1000
最大行程X/Z	mm	≥X:300 Z:1000
主传动形式		无级变速/机械三档变速
主轴转速级数		档内变频无级
主轴转速范围	rpm	L:70-700，H: 160-1600
主轴端部形式		≥C6
主轴通孔直径	mm	≥82
主轴孔前端锥度		≥MT6
主轴电机功率	kw	≥7.5
卡盘尺寸	mm	≥250
滚珠丝杠规格		≥2506/4008
进给电机扭矩X/Z	N.m	≥5.5/7.5
快速移动X/Z	m/min	≥X: 6 Z: 8
重复定位精度（X/Z）	mm	≥±0.005
工件加工精度		≥IT6-IT7
工件表面粗糙度		≥Ra1.6
尾座套筒直径	mm	≥75
尾座套筒行程	mm	≥140
尾座套筒锥度	#	≥MT5
刀架形式		电动四工位
刀具外形尺寸	mm	≥25X25
导轨形式		单山+平轨
总电源容量	KVA	≥12

外形尺寸	mm	≥2600X1560X1710
机床重量（约）	kg	≥2600

标配：

- 1、数控系统1/台
- 2、卡盘1/台 手动卡盘
- 3、尾座1/台 手动尾座
- 4、X向滚珠丝杠1/台
- 5、Z向滚珠丝杠1/台
- 6、X、Z向丝杠轴承/台，各1套
- 7、X、Z向联轴器/台，各1套
- 8、主轴轴承1套/台P5级
- 9、机身铸造1/台采用优质树脂砂铸造
- 10、主轴总成1套/台装配式主轴
- 11、油漆1套/台颜色可根据客户要求进行配置
- 12、润滑1套/台 电动润滑油泵，润滑油路安装完

（二）课程介绍

该课程应包括以下内容：数控车工岗位常识、数控车床的基础知识、数控车床操作面板训练、（外圆、端面、圆弧面、槽类、外螺纹、球类、内孔、内螺纹、内圆锥、内圆弧面和复杂型面等）零件加工、中级工综合加工、高级工综合加工和技师综合加工。通过三维仿真模型展示，用户能够较为直观的学习，逐步掌握数控车床加工的相关知识和技能。

课程资源需包括数控车工岗位常识、数控车床的基础知识、数控车床操作面板训练、外圆、端面零件加工、圆弧面零件的加工、槽类零件的加工、外螺纹零件的加工、球类零件的加工、内孔零件的加工、内螺纹零件加工、内圆锥零件加工、内圆弧面零件加工、中级工综合加工、复杂型面零件加工、高级综合加工、技师综合加工。

二、计算机辅助制造软件1套

（一）▲人工智能助手

- 1.至少可以使用1年。
- 2.基于CAD图档、具库、坯材料和机床，通过云端动成3轴或3+2轴铣削□路。

（二）多轴：

- 1.具有五轴联动加工功能。
- 2.四轴加工：可以将传统的2.5轴、3轴加工和高速加工方式通过轴替换的方式以及将五轴加工策略通过设定限制轴等方式转换为四轴加工。
- 3.刀轴控制：可以通过点、线、面、坐标系、固定角度等多种方式控制刀具轴向。
- 4.碰撞控制：提供一个“接近公差”功能,使用户可以准确地选择他们想要的允许工具接近任何工件夹具或加工部件的距离。
- 5.高级连接：可以控制刀具在加工时的切入切出方法。提供对刀路开始及结束、间隙之前、连接之间、路径之间的切入切出控制。
- 6.自动检测毛坯模型，加工零件周围的五轴安全区，以避免超出机床行程实现最安全的加工。

(三) 设计建模:

1.基于Parasolid核心实体造型,能够快速、稳定地对复杂的产品建模。

2.基础CAD线框功能:点、线、圆弧等基础图素及螺旋线、参数式曲线、NURBS曲线、公式曲线、螺旋线、CAD文字录入。

(四) 数控车:

1.基础车削模块:拥有粗车、精车、沟槽、螺纹、切断、钻孔模块。

▲2.高级车削模块:支持全向车削、动态车削、切入车削、仿形车削、异形螺纹车削。

3.拥有动态车削功能。

4.支持CY程序编辑:支持CY结构车削中心的轴/径向钻孔、轮廓铣削。支持CY轴机床4轴联动加工刀路编制,车铣复合模块调取使用铣削中基础模块、3轴模块和五轴模块的加工策略。

5.默认刀具库:标准刀具库以供用户选择。

(五) 数控铣:

1.多种编程对象:支持线框、曲面、实体、网格、壳体编程,3D曲面加工策略包含多种策略,如平行、等高、放射、投影、熔接。

2.2D编程基础加工模块:基于图素的加工策略,包含外形、钻孔、动态铣削、区域、面铣在内的20余种编程策略。

3.实体倒角功能:基于实体自动识别碰撞部位避让,完成指定轮廓的倒角加工。

4.RCTF切削参数优化:基于加工环境柔性调节进给速率。

▲5.动态铣削模块:基于线框或实体编程,可适用于三轴、四轴、多轴。

6.刀路过滤:刀路可在给定公差下,将近似的圆弧、短线段拟合成完整/顺滑的大圆弧或直线,降低程序体积、提高加工流畅度与效率。

7.编程参考毛坯:可随编程的进行,实时调用当前状态下的毛坯作为实体或STL作为其余步骤的参考。

8.实体仿真和机床运动仿真:提供集成一体的加工切削实体仿真,机床运动仿真允许用户在屏幕上看到实际加工中将出现的机床运动真实情况,可以进行毛坯切除过程模拟、余量分析验证等,自带仿真录屏软件,可将仿真作为应用程序保存播放,可将仿真实体保存为STL文件

(六) 车铣复合:

1.该模块支持五轴五联动编程,多通道同步编程。

▲2.支持B轴外形车削刀路,允许刀具进行切削时旋转B轴加工。参数中有 ≥ 3 种控制刀轴的方式,在修改模式下双击加工图形轮廓线自动产生刀轴矢量线,可任意角度调整刀轴向量,当刀具与工件发生碰撞时,刀具和工件在软件中自动显示红色报警提示功能。

3.支持车削刀塔角度头组件的安装加工,角度头的角度可根据加工图形自动旋转角度,角度头有固定式和旋转式并真实显示。

4.支持“Y轴车削”的车铣复合,根据加工图形自动创建一组平面,能够提供正确刀具定向和主轴原点的刀路。

5.支持“A轴外形车削”,使用Y轴刀具在切削过程中旋转刀具,完成加工复杂的区域。

		6.支持零件处理功能，对于有主副轴的机床可以实现多种零件的转换处理，包括同步装卡、送料、刀塔驻停、主轴移动、主轴同步操作。 7.支持多线程同步管理功能，直观的时间表和垂直通道界面进行协调加工周期。 8.整机模拟仿真功能，所有的操作均可模拟，包括零件切断、传递等，干涉情况有明显的标识，多通道模拟支持。 （七）数据转换 可以实现ASCII、CADL、DWG、DXF、EPS、IGES、Inventor(IPT、IDW、IAM)、KeyCreator(CKD)、Parasolids、RhinO3DM、SOLIDWORKS(SLDPRT、SLDASM、SLDDRW)、SAT(ACISolids)、SolidEdge(PAR&PSM)、spaceclaimSCDOC)、STEP、STL.VDA.▲CoroPlus的兼容读取转换。 三、其他配套： 展示柜 2套：钢化玻璃、木质柜体、带滑轮、常规 刀具 8把：内孔刀4外圆刀4 脚踏板 4个：≥1545*600*120-140mm防滑镀锌钢板
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：增材制造技术

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		一、增材制造技术设备2套 （一）三维扫描仪 招标参数： ▲双红外光源：红外MEMS光栅+红外VCSEL散斑 - 扫描模式：高清模式（小范围精细扫描）+快速模式（大范围快速扫描） - 扫描速度：≥15fps（高清模式）；≥20fps（快速模式） - 点距：≥0.05～3mm（高清模式）；≥0.5mm～10mm（快速模式） - 工作距离：≥100-250mm（高清模式），≥350-1500mm（快速模式） - 相机像素：≥200w（高清模式）；130w（快速模式） - 拼接模式：同时具备特征拼接、纹理拼接、标志点拼接等多种拼接模式 ▲无线手持实时扫描：无需连接电脑和外接电源线，100%无线手持操作方式，支持户外扫描，交互式触摸屏数据实时显示，自带6.4英寸2KOLED屏幕，在扫描过程中，无需借助其他移动终端即可实时监测扫描进程，满足随时、随处、随手处理模型的需求。 ▲彩色扫描功能：内置≥4800万像素纹理相机，高保真还原物体真彩信息 - 设备尺寸：≥180mm*95mm*26.5mm(L*W*H) - 设备重量：≥535g - 数据输出格式：ply;stl;obj;asc - 数据分享：扫描模型可一键式上传至“先临三维数字云”数据平台，进行数据分享及保存 - 支持系统：机载安卓系统（三维扫描操作不需要电脑），搭载强大的8核2.4GHz处理器、32GBLPDDR4高速内存以及512GB固态硬盘，可快速捕捉和处理扫描数

据，提供充足的存储容量。

- 15.超长续航:45W极速快充，5000毫安电池容量，2小时持久续航，扫描体验更佳
- 16.StarVision电脑端数据处理程序要求：Windows10/11（64位），macOS推荐的PC配置*：Inteli7，32GBRAMmacOS11.0

产品配置清单

物品名称		数量
标配	扫描仪主机	1个
	USBType-CtoC数据线	1根
	标定板套件	1套
	标志点	1套
	腕带	1根
	电源适配器	1个
	电源线	1根
	硅胶保护套	1个
	扫描样件（小精鹰）	1个
	快速指南	1套

（二）3D打印机

- 1.成型技术：FDM
- 2.打印尺寸：≥350*350*350mm
- 3.单机机身尺寸：≤495*515*640mm
- 4.组合机身尺寸：≤495*515*916mm
- 5.产品净重：≤33.5kg
- 6.打印速度：≤600mm/s
- 7.打印层厚：0.05-0.3mm
- 8.挤出机类型：Apus近端双齿轮挤出机
- 9.耗材直径：1.75mm
- 10.喷嘴直径：0.4mm
- 11.喷嘴温度：≤350℃
- 12.热床温度：≤120℃
- 13.腔体温度：≤60℃
- 14.打印平台：柔性打印平台
- 15.调平方式：全自动调平
- 16.XYZE电机：伺服步进
- 17.打印方式：U盘/以太网/WiFi
- 18.显示屏：≥4.3英寸彩色触控屏
- 19.额度功率：≥1200W
- 20.▲AI监控摄像头：具备异特检测、故障检测、实时监控和延时摄影等级功能，如有

		异常，自动提醒。 21.▲AI校准摄像头：自动校准打印流量，也能快速扫描识别首层问题。 22.断电续打：断电自动保存数据，来电可继续打印。 23.自动续料：一键进料，畅快出丝；一键退料，余料自动退出；换料便捷。 23.缠料检测：支持 24.空气净化：支持 25.振纹优化：支持 26.照明灯：支持 27.热床倾斜校正：支持 28.支持耗材：ABS/PLA/PETG/PET/TPU/PA/ASA/PC/PLA-CF/PA-CF/PET-CF 29.打印文件格式:GCode 30.切片支持格式：STL/OBJ/AMF 31.▲支持多色打印，最多支持4台CFS一起使用，可实现16色打印。 33.▲主动腔温：配备主动加热模块，恒温打印，减少模型内应力，防止工件变形或开裂，助力精密生产。 多色全自动教育专业3d打印机，CFS智能多材料管理系统最多支持16色打印。机身采用航空整体铝合金，采用全自动调平，非凡高速打印600mm/s，加速度可达$\geq 30000\text{m/s}^2$，超大打印尺寸$\geq 350\text{mm} \times 350\text{mm} \times 350\text{mm}$。 二、可视化编程设备2套 CPU:第9代i7(i7-9700)以上内存:8GB或16GB显卡:NVIDIA GeForce GTX1650以上，硬盘:10GB以上，显示器:分辨率1920x1080以上、系统:Windows10 1903 X64位专业版或企业版浏览器:IE11及以上 其它:不能使用还原类软、硬件，会导致正常软件崩溃声卡:集成声卡，支持5.1声道(提供前2后3共5个音频接口，其中前置包含1个2和1接口)网卡:集成千兆网卡电源:110/220V180W节能电源光驱:无光驱扩展槽:1个PCI-E*16、2个PCI-E*1、1个PCI槽位接口:10个USB接口(前置6个USB3.2 Gen1,后置4个USB2.0)、1组PS/2接口、1个串口、VGA+HDMI接口(VGA非转接);键鼠:原厂防水键盘、抗菌鼠标;操作系统:win11正版操作系统显示器:≥ 23.8英寸安全特性:USB屏蔽技术，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。 机箱:标准MATX立式机箱，采用蜂窝结构，散热更为有效;机箱不大于13.6L，顶置提手方便搬运，顶置电源开关键，方便使用。 三、展示柜2套：钢化玻璃、木质柜体
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：精密检测仪

序号	参数性质	技术参数与性能指标		
				一、设备功能要求： 可对各种机械零件、模型及其制品进行几何元素、形位公差及复杂的曲线、曲面进行高精度的测量，获取测量数据进行产品质量检测。 二、设备的技术要求及规格参数：

1.投标设备代表当前国际先进水平，结构先进合理，材料优良，造型美观，机械和电气系统可靠性高，适合长期连续使用并能保持稳定的测量精度。

▲2.制造商通过ISO9001，ISO14001等质量体系认证，并提供证书复印件加盖投标人公章。（证书在全国认证认可信息公共服务平台可查，提供网站截图）

3.制造商在中国国内有稳定可靠的技术服务机构，可提供设备的安装、调试、维修、培训、备件供应等技术服务。

4.设备结构

4.1移动桥式整体框架结构，工作台固定不动，框架移动。

4.2整机开敞性好，除框架外不得有导轨和外罩高于工作台表面，操作者在工作台左右两边都可方便的实现对工件底面和侧面的观察和测量，方便上下零件。投标文件附整机完整清晰图片。

4.3长轴导轨和工作台采用整体式燕尾结构，保证长轴运动的长期稳定性。投标文件附导轨结构清晰图片。

4.4工作台材料为花岗石；横梁和Z轴采用高稳定性三角形陶瓷或者合金材质，保证机器稳定可靠的同时，要求满足整体质量轻，测量速度快，效率高的特点。

4.5具备减小和消除温度变化引起设备结构变形和精度变化的措施，以保证经过昼夜温度变化后整机能快速恢复精度并保持长期稳定性。投标文件附相关技术说明和清晰图片。

4.6三轴均为气浮轴承或滚珠轴承。

4.7各轴采用空气浮力轴承，浮力稳定，摩擦阻力小。

4.8移动和测量方式：手动和CNC。

5.设备参数

▲5.1三轴有效行程：X轴（横梁宽度方向）≥600mm，Y轴（工作台长轴方向）≥800mm，Z轴（竖直方向）≥600mm。

▲5.2机器精度：按ISO-10360标准。

5.2.1最大允许示值误差 $MPE_E \leq (2.6 + L/300) \mu m$ 。

5.2.2最大允许探测误差 $MPE_P \leq 2.8 \mu m$ 。

5.3工作台承重：≥300kg。

5.4设备重量：≥800kg。

5.5动态性能：3D运动速度(mm/s)≥520；3D运动加速度 $(mm/s^2) \geq 1730$ 。

5.6光栅尺分辨率≤0.078μm。

6.机器控制要求：

6.1带有三轴联动功能的便携式操纵盒,单摇杆结构，可以

1		全自动三坐标 测量机	1	与测量软件实现通讯。 6.2具有可靠性与安全性的国际认证。 6.3控制系统应具有各种紧急保护功能，含测头防撞保护、停电延时保护、电压波动保护、误操作保护等。控制柜中装有用于通风的风扇，同时控制柜前后有两个装有过滤栅格的通风口，具有良好防尘效果。 ▲6.4控制器能联机国内外主流的使用正版的PC-DIMS， RATIONAL-DMIS， CALYPSO， GEOPA等软件，同时兼容其中两款及以上软件优先考虑，有助于教学的多样化。 7.测量软件 7.1测量软件通过PTB认证，提供证书复印件； 7.2测量软件配置中、英文等十种语言环境，具有图形化操作界面； 7.3测量软件具备测针校验、坐标系建立和转换、几何元素自动识别和测量、形位公差评价、测量报告保存和打印功能； ▲7.4测量软件支持ISO1101和ASMEY14.5形位公差标准，并可在两种标准之间直接选择，投标文件附软件界面图片； 7.5支持导入CAD模型进行对比测量，需要提供DXF、DWG、XYZ、IGES、STEP、STL通用格式的三维数模的导入测量； ▲7.6支持导出STEP、STL、DMIS、IGES、DWG、Excel、XYZ、XML格式文件； 7.7提供丰富多样的检测报告标准模版，同时提供自定义报告制作功能； 7.8软件具有模拟测量的功能，利用动态的测量机模型，基于精确的工件CAD和夹具CAD模型，模拟测量路径动画并检查测头与工件和测头的潜在碰撞。 8.模型浏览软件 8.1具备友好的操作界面。要求软件为多语言版本，至少支持中英文界面任意切换。 8.2模型浏览器软件具有直读主流CAD厂商数据模型格式的能力。包括2D、3D以及装配体模型。 8.3模型浏览器软件具有导出数据模型的能力。要求具备可以导出DWG、DXF、3DPDF等模型格式；导出IGES和STEP中间数据格式模型。 8.4具备便捷的模型查看功能。可任意缩放、平移及旋转模型；具备透明度调整、模型单一曲面隐藏等操作功能。 8.5对读入的模型，具备方便添加材质，定义纹理、更改渲染颜色等更改模型属性的能力。 8.6模型浏览器软件具有模型轻量化功能。对于读入的大
---	--	---------------	---	--

模型以及复杂的装配体模型可以实现轻量化导出。
8.7模型浏览器软件具有一定的编辑功能。可以更改模型坐标原点以及创建多个坐标原点；可对模型进行3D移动、任意角度旋转、3D镜像曲面修补等操作。
9、探测系统
9.1旋转测座
9.2配备标准探针组：测针直径为1mm、1.5mm、2mm、3mm、4mm、5mm，长度为20-50mm不少于14件，配套加长杆、测针转接、测针关节、测针工具、保护盒等不少于8件。
9.3配置校验标准球1套。
10、计算机及辅助系统要求：
10.1提供性能稳定的计算机系统，与测量机软件兼容性好，配置不低于（发货时不低于）（双核4G/4M)/8GDDR4/128SSD+SATA1TB/DVD/GT7302G/Windows10PRO64位中文版/三年工程师上门保修+时刻响应服务，21.5²液晶显示器
10.2A4黑白彩色打印机1台；
11.设备工作条件：
11.1电源：220V±10%，50Hz
11.2环境温度：18℃～22℃
11.3相对湿度：20%～90%
11.4气源：压力不小于0.5Mpa，清洁干燥
11.5耗气量：≤90NL/min
三、售后服务及设备包装运输
1.售后服务
1.1制造商在内蒙或周边设有服务中心，有专用培训设备和培训中心，提供证明材料。
1.2制造商在内蒙或周边有常驻服务人员，能提供设备的安装、调试、维修、培训、技术支持服务和备件供应，投标文件附服务人员人数、资质、技能详细说明。
1.3在接收到采购人的故障信息后，制造商需在24小时内到现场进行故障的排除。
1.4质量保证期：三坐标测量机安装调试终验收后，质量保证期为验收合格之日起1年。在质量保证期内免费提供零部件及其服务，并应及时有效。
1.5保修期过后，要求能终生提供广泛优惠的技术支持。投标人或制造商在国内应有固定的联系机构、如备件库、技术服务中心和培训中心等，提供相关资料说明。
2.技术培训：为买方提供2人/4天的应用操作培训及简单的维修技术培训。

				3.其他资料和配件 3.1设备使用说明书1套。 3.2设备出厂合格证书或出厂精度检验报告1份。 4.验收和保修 4.1设备在采购人现场安装调试后，由采购人组织验收。 4.2验收标准按JJF1064-2010坐标测量机校准规范进行。 4.3设备从终验收合格日起免费保修12个月，在此期间发生的质量问题由投标人免费维修或更换零部件，并由投标人承担差旅费。 5.包装运输 5.1使用全新坚固的木箱包装，以适合整体运输和吊装。 5.2运输木箱应符合陆路运输尺寸标准，设备在包装箱内妥善紧固，确保运输途中及装卸车时不致损坏。 5.3包装箱应标明尺寸、重量、重心及起吊位置等。 5.4投标人负责将设备运抵采购人处，费用由卖方承担。
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。				

标的名称：现代焊接技术

序号	参数性质	技术参数与性能指标			
		序号	设备名称	数量	参数

1	数字 化交 直流 氩弧 焊机	16 台	控制方式	全数字
			输入电压/频率	三相AC380V(±25%)/40-70Hz
			额定输入容量	10.9KVA/11.4KW
			额定空载电压	68V
			额定输出电流	315A
			额定输出电压	22.6V
			给定电流范围	直流TIG3—315A
				交流TIG4—315A
				MMA30—315A
			直流脉冲频率	0.1—3000Hz
			交流脉冲频率	20—300Hz
			脉冲宽度	1—99%
			引弧方式	高频引弧/提升引弧
			参数通道存储	≥50组
			上升时间	0-20s连续调节（0.1s递增）
			下降时间	0-20s连续调节（0.1s递增）
			提前送气时间	0-25s连续调节（0.1s递增）
			滞后停气时间	0-25s连续调节（0.1s递增）
			输出端子	快插
			额定暂载率	100%@315A
			外壳防护等级	IP23S
			绝缘等级	H
			功率因数	0.94
			体积	≥647×291×572mm
			重量	≥40kg
			群控	支持
			USB升级	支持
			机器人（选配）	支持
			液晶面板（选配）	支持
			控制方式	全数字
			输入电压	三相AC380V±25%（285—475V）
			输入频率	30—80Hz
			额定输入容量	13.5KVA
			额定空载电压	63.7V
			给定电流范围	30—400A
			给定电压范围	12—38V
			暂载率	60%@350A@40℃/
				100%@350A25℃

电磁兼容性	IEC60974：10EMS
防雷等级	classD（6000V/3000A）
焊材类型	碳钢
焊接方法	CO ₂ /MAG/MMA，实芯焊丝、药芯焊丝、电焊条
焊丝直径	φ0.8/1.0/1.2mm
焊接时序	无收弧、有收弧、反复收弧、点焊
电弧特性	-9~+9
焊机参数通道存储	默认10组
机器人通讯（仅限机器人焊机）	模拟
预置通讯口	CAN
冷却方式	智能风冷
送丝速度	1.4—24m/min
绝缘等级	H
防护等级	IP23S
主机环境	工业重载、-39℃—+50℃
体积	≥300×480×620mm
重量	≥48KG

焊接自动化技术及应用（整个项目提供1套）

满足保障建设内容使用的便捷性、利用率及最大化建设成果，虚拟仿真教学实训资源在线服务运营，使用在线平台呈现，老师及学生通过互联网访问，使用账号密码登录。拓展了教学实训载体与时空限制。

一、平台架构及功能技术要求

为了保障建设内容的先进性及实用性，平台采用分布式的网络架构，并具备可扩展性和可伸缩性，平台是一个综合性平台，可根据不同用户采购的内容进行权限区分及内容显示，平台在技术能力上可实现的要求如下：

- 1、平台不受时间地点的约束，以用户名、密码登录的方式，提供在线服务。
- 2、支持仿真生产线、仿真实训场景在平台上运行。
- 3、平台为每个仿真应用提供运行环境，运行数据的处理能力包括数据的实时存储、处理和分析能力。
- 4、平台具备多租户的管理能力和用户数据的安全隔离能力，每一个仿真应用都代表一种类型用户与其他应用所代表的其他用户具备应用和数据的隔离能力。
- ▲5、可支持半实物仿真，支持多种控制器接入平台，例如各种类型的PLC，各种品牌的机器人控制器等。平台应具备伸缩能力，允

					许通过扩充硬件数量的方式，提升平台支撑的可运行的应用的数量和计算能力。
					6、平台具有优秀的高可用性和并发性能，支持多用户同时在线操作，具备对平台内部的各种设备具有优秀的调度算法，能够合理的对计算资源进行分配、回收调度。
					▲7、平台具备允许多种第三方软件接入。例如：博图、GXWorksX，机器人示教器等，平台内部的仿真应用可以与第三方软件进行有效的互动，进行场景的控制及仿真运行过程与结果的呈现。
					▲8、仿真云平台提供内容与功能热更新的能力，允许仿真应用即时获得最新的平台功能，同时平台应具备平台功能与三维资源分离的特征，对三维资源进行独立的部署与管理，允许仿真应用按需获取三维场景资源。
					9、云平台以公有云部署，满足至少50人（以具体采购数量为准）同时在线使用仿真课程实训：系统登录确认时间不超过3秒（不包括场景加载时间），实训操作顺畅，无延迟。考核自动评分在系统接收完用户提交的数据后不超过5秒显示结果。
					二、焊接自动化技术及应用技术要求
					总体要求：要求通过虚拟仿真还原企业焊接产线及工艺过程，针对智能焊接技术的典型应用环节，表达焊接机器人的操作、编程、参数设置及联合控制调试等内容，实训任务类型包括但不限于：工业机器人操作编程类、电气控制调试类、工业组态应用类、运动控制类、工业机器人焊接应用类、整线认知类、整线联调类等。具体建设内容要求：
					（一）线体要求
					焊接线体必须要表达出同实际车企焊装车间内一致的车身模型、生产布局环境、使用的工艺设备及生产工艺流程。具体要求如下：
					1.线体布局需要同实际车企现场生产环境布局一致；
					2.工艺设备需要包含但不限于：3工位仓储料仓、车型料架、辊床、柔性定位夹具、机器人搬运工具、点焊枪工具、车身搬运机器人、点焊机器人、电气PLC控制柜；
					3.工艺工位需要包含但不限于：车库出入库工位、辊道线运输工位、车身定位工位、车身点焊工位；
					4.工艺流程需要包含但不限于：车身出库，车身辊道线转运，车身夹具定位，车身点焊，车身辊道线转运，车身入库；
					5.车身单侧点焊机器人台数：≥5台；
					6.点焊机器人：
					小型点焊机器人负载≥100kg，臂展≥2230mm；
					大型点焊机器人负载≥210kg，臂展≥2655mm；
					7.车身搬运出入库机器人负载≥0.9t，臂展≥4683mm；
					8.车身料库缓存工位数≥3个；

9. 车身工位定位采用伺服柔性定位夹具，应对不同车型的柔性定位；

10.多台点焊机器人可同时完成无干涉点焊作业。

（二）实训任务要求

以高速、高柔性智能焊装线为载体，按照工位进行实训任务的分解，任务数量不少于18个。具体要求如下：

1.工业机器人操作编程类包括但不限于：

(1)车身出库上料作业；

(2)车身下料入库作业；

2.电气控制调试类包括但不限于：

(1)出库上料控制与调试；

(2)下料入库控制与调试；

(3)定位装置控制与调试；

(4)焊接工位控制与调试。

3.工业组态应用类包括但不限于：

(1)出入库上下料工位组态设计与控制

(2)焊接工位组态设计与控制

4.运动控制类包括但不限于：

(1)辊道线步进电机点动运行

▲5.工业机器人焊接应用类包括但不限于：

(1)X型焊枪工具坐标系设定

(2)C型焊枪工具坐标系设定

(3)白车身前支撑板焊接

(4)白车身后侧围焊接

(5)白车身前立柱焊接

(6)白车身上边梁焊接

(7)白车身后立柱焊接

6.整线认知类包括但不限于：

(1)高速、高柔性智能焊装线认知

7.整线联调类包括但不限于：

(1)高速、高柔性智能焊装线整线控制联调

（三）仿真实训流程要求

1.仿真实训场景必须完整表达高速、高柔性智能焊装线的工艺过程。

▲2.工业机器人操作编程类仿真实训符合学校实际的实训任务流程，包括控制要求、实训操作等环节；

3.电气控制调试类仿真实训需符合学校实际的实训任务流程，包括示例引导、端口分配、电路设计和编程验证四个环节：

(1)在示例引导需要用三维仿真清晰表达实训控制要求；

(2)在端口分配中，允许用户自有分配I/O端口，够实训的后续环节使用；

					(3)在电路设计环节，需要为用户提供电器元件库，允许用户使用电气元件库进行电路的仿真设计，可以为用户的仿真提供电路算法验证； (4)在编程验证环节中，可以用GXWorksX或博图客户端和仿真进行连接，并将程序上传至仿真中，通过实际的程序信号控制仿真场景的运动。 在每一个训练环节中，都需要提供操作验证和操作提交功能，可以即时将成绩提交给老师，记录实训成绩。 ▲4.工业组态应用类仿真实训符合学校实际的实训任务流程，包括任务要求、I/O地址分配等环节。 5.焊接应用类任务包括任务要求、实训操作及提交实训等环节。 6.整线认知类任务包括产线认知、工艺流程、产品介绍等环节。
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。					7.整线联调类任务包括任务要求、联调验证等环节。
标的名称：排风环保系统					注：技术参数要求中带“▲”项的为重要技术要求，需要提供产品功能
序号	参数性质	技术参数与性能指标或软件著作权等证明材料。			
		1、设计需求 有效收集并净化焊接过程中产生的烟尘、有害气体，确保室内空气质量符合国家职业卫生标准。 选择经济、高效、耐用的除尘设备，降低运行成本和维护难度。 系统设计应不妨碍正常教学活动，不影响培训场地的空间布局和使用便利性。 2、焊接培训学校烟尘产生分析 焊接工艺与烟尘产生量：培训学校可能涉及多种焊接工艺，如手工电弧焊、CO₂气体保护焊、氩弧焊等，不同工艺产生的烟尘量和成分有所差异。例如，手工电弧焊每千克焊条可产生7-10克烟尘；CO₂气体保护焊每千克焊丝产生的烟尘量约为5-8克。 焊接工位分布：根据学校的教学规模和场地布局，确定焊接工位的数量和分布情况，以便合理规划除尘系统的吸气点。 3、除尘系统选型 整体方案：采用集中式除尘系统，该系统通过管道网络将各个焊接工位产生的烟尘收集起来，统一输送至大型除尘器进行净化处理，最后达标排放。集中式系统适用于焊接工位较多且相对集中的场所，具有处理风量大、净化效率高、便于集中管理和维护等优点。 除尘器类型：选用脉冲布袋除尘器，其过滤效率高，对于粒径大于0.5微米的粉尘，过滤效率可达99%以上，能有效捕集焊接烟尘中的细微颗粒；清灰方式采用脉冲喷吹，通过压缩空气瞬间喷入滤袋，使滤袋剧烈抖动，将附着在滤袋表面的粉尘清除，清灰效果好，可保证除尘器长期稳定运行；布袋除尘器结构简单，操作维护方便，运行成本较低。 4、管道系统设计 管道布局：根据焊接工位的分布，采用枝状管网布局，从每个焊接工位引出支管，再将支管汇总到主管，最后连接到除尘器。管道布置应尽量短直，减少弯头和三通数量，以降低阻力损失。 管径计算：根据每个焊接工位的排风量需求，结合管道内的风速（一般取15-20米/秒），			

通过公式计算确定支管和主管的管径。例如，对于一个排风量为**1500**立方米/小时的焊接工位，若管道内风速取**18**米/秒，则支管管径约为**160**毫米。

管道材质：选用镀锌钢板制作管道，镀锌钢板具有良好的耐腐蚀性、强度和刚性，能满足焊接烟尘输送的要求，且成本相对较低。管道连接采用法兰连接或咬口连接，确保密封性，防止烟尘泄漏。

5、吸气罩设计

吸气罩类型：针对不同的焊接工位和操作方式，选择合适的吸气罩。对于固定的焊接工位，采用侧吸式吸气罩，安装在焊接工作台侧面，可有效捕捉焊接过程中产生的烟尘；对于一些需要灵活操作的焊接任务，如大件焊接，可采用万向吸气臂，其可**360**度旋转和伸缩，能根据焊接位置随时调整吸气口位置，确保烟尘收集效果。

吸气罩尺寸与安装高度：吸气罩的尺寸应根据焊接工位的大小和操作范围确定，确保能够覆盖整个焊接区域。安装高度一般距离焊接点**0.3-0.5**米，以保证在不影响焊接操作的前提下，最大限度地收集烟尘。

6、通风系统设计

排风机选型：根据除尘系统的总风量和管道阻力，选择合适的排风机。排风机的风量应略大于系统总风量，以保证足够的抽风能力；风压应能克服管道阻力、除尘器阻力和出风口的阻力损失。例如，若系统总风量为**≥35000**立方米/小时，总阻力为**746**帕，则可选择风量为**≥34000-38000**立方米/小时、风压为**746**帕的低噪声风柜排风机。

补风系统：为保证室内空气平衡，设置补风系统。可采用自然补风方式，在建筑物的适当位置开设自然通风口，将室外新鲜空气引入室内。一般为排风量的**80%-90%**。

7、控制系统设计

变频器控制

8、维护与管理

定期维护：制定详细的维护计划，定期对除尘系统进行检查和维护。包括检查管道是否有泄漏、破损，吸气罩是否正常工作，滤袋是否需要更换，排风机的轴承、皮带等部件是否需要润滑和更换等。

操作人员培训：对焊接培训学校的师生和除尘系统操作人员进行培训，使其了解除尘系统的工作原理、操作规程和维护要点，提高操作人员的责任心和操作技能，确保除尘系统的正常运行。

9、配置清单

序号	产品名称	产品型号	单位	数量	备注
1	焊烟除尘器	≥4000*1600*3000	台	1.00	尺寸 ≥4000*1600*3000 碳钢喷塑材质，板厚 ≥2.0mm 含 24 只聚酯纤维覆膜滤筒 单只滤筒尺寸 ≥325*1000mm 含 24 只脉冲电磁阀 含气包，油水分离器 含底部清灰小斗 过滤精度： ≥PM0.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

标的名称：工业焊接机器人

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		焊接机器人 2套 （一）配置清单 序号名称/项目 数量 1. 机器人 1 1.1.机器人本体 1 1.2主控制系统 1 1.3.示教器 1 1.4.综合控制电缆 1 1.5焊接软件包 1 2. 焊接电源 1

- 3. 清枪站 1
- 4. 柔性工作台 1
- 5. 虚拟仿真系统 1
- 6.台式电脑 1
- 7.显示器 1
- 8.安全护栏系统 1

（二）功能描述

1、虚拟仿真编程平台

虚拟仿真系统简介

1.1简介

虚拟仿真系统应该具有多种类型的功能与特性，多种应用编程接口。可以用于二次定制开发，轨迹规划，三维可视化与渲染/碰撞检测/信号交互协同控制/机器人运动学分析/离散事件处理等规划类CAE分析功能。

1.2特性

应该主要有以下几个特性：

- 使用集成开发环境，分布式控制体系结构。每个模型可以通过嵌入式脚本、插件、远程客户端应用编程接口控制。
- 支持C/C++、Lua、Python、MATLAB、Octave等编程语言。
- 有4个物理引擎：Bulletphysicslibrary、OpenDynamicsEngine(ODE)、Vortex引擎和Newton引擎。其中Bullet引擎包括Bullet2.78和Bullet2.83两个版本。
- 包括几大模块：运动逆解，碰撞检测，距离计算，运动规划，路径规划，几何约束。

2、适配机器人

- 丰富的通讯接口，专门的机器人软硬件模块
- 电弧稳定、参数一致性高、电源可靠性高，有效保障机器人焊接参数的批量复制和长期稳定焊接
- 可选配日式焊枪接口的机器人送丝机，可选配FANUC\YASKAWA等厂家标准接头的模拟量通信线
- 灵活的通信接口方式，可选模拟量\DeviceNet\CANOpen\MEGMEETCAN\RS-485\EtherNet/IP六种接口方式
- 内部菜单一键选择机器人厂家，摒弃繁琐的参数配置过程
- 兼容主流的机器人焊接模式分类，并可选麦格米特独特的普通\监控\JOB\自由四模式分类
- 支持机器人推拉焊枪，焊机直接驱动推拉丝焊枪电机，保持与送丝机电机力矩同步和速度同步

3、焊接清枪站

主要部件:主机壳、铰刀、微型气动减速马达、喷油喷腔、容器盛放支架、500ML塑料方瓶、油雾速度调节、油雾密度调节、可调V形块、校枪基准、校枪基准护罩、夹紧气缸、气缸传感器、剪丝刀片、注油嘴、电磁阀、商标、剪丝气、清枪护罩板、连接螺栓、废料盒、二联件、主机架

4、安全护栏系统

网格面板：符合GB/T18717.2防护标准

网丝： $\geq 3\text{mm}$

网孔： $\geq 20 \times 100\text{mm}$

方管： $\geq 30 \times 30 \times 1.5\text{mm}$

尺寸范围:H:350-1850 W200-1500

喷塑颜色：信号黑(默认颜色)、锌黄、工业灰、其他色号定制

安全门及门锁：推拉\平移式

推拉门采用通用组件装配式设计，可做单开推拉门（800-1500）及双开推拉门（1600-3000）。

平移门是用重载导轨保证了门开合时的稳定性，默认无横梁，可追加。选购时请注意，两扇网格面板尺寸要相同。

可选配门锁：钥匙锁、安全门锁、通用锁、倒钩锁

（三）仿真云平台（整体项目提供一套）

仿真云平台是一类专门基于WEB端的用以开发工业仿真场景和实训课程的工具平台，其核心功能组件为仿真工具和协议工具，用户只需导入工业生产场景的设备模型，就可以利用平台提供的多种工具完成生产现场仿真场景搭建，并在场景基础上完成对应实训课程设计。

平台三维场景仿真工具的技术要求如下：

三维场景仿真工具

1.系统概述

三维场景仿真工具为纯Web方式实现及运营，提供常用工业设备的模型库，模型库包括但不限于：机器人、工装夹具、加工设备、产品物料、输送设备、检测设备、外围设备、其他设施设备及环境等类型。同时支持自定义模型导入，并提供将导入的模型制作成运动机构的能力，能够通过拖拽搭建三维仿真场景，可快速定义工艺流程，支持机器人的离线编程，支持与硬件PLC的通讯，实现虚拟仿真及数字孪生三维场景的快速开发。

2.总体功能及技术要求

2.1实现及运营方式

要求三维场景开发为纯Web方式，在网页上运行。打开浏览器，输入地址，输入用户名及密码登录，系统上方显示快捷方式的图标，左侧为用户场景资源及公共模型库，右侧为三维场景搭建区，通过拖拽左侧的三维模型到右侧搭建区实现三维场景的搭建，并可对搭建的场景进行三维自由操控及各种视图的快速切换。打开一个搭建好的机器人上下料场景，点击仿真运行，可以看到机器人对机床进行上下料作业，通过调整仿真运行倍率，实现对应的仿真运行速度。

【注：请投标人提供产品截图】

2.2模型库

2.2.1总体要求

（1）模型库范围：提供包括但不限于机器人类、工装夹具类、加工设备类、产品物料类、输送设备类、检测设备类、外围设备类、环境类模型的综合性模型库，模型总数不少于500个，且覆盖当前工业离散行业的主流技术和设备。

(2) 模型外观与处理：模型外观设计与实际工业设备保持一致，同时经过轻量化处理技术，以保证模型在维持视觉真实感的同时，能够流畅操作。

(3) 动态与交互性：包含动态模型，能够模拟设备在实际工作状态下的动态运动及交互逻辑。

2.2.2 分类要求

(1) 机器人类型：提供的机器人模型，覆盖SCARA、六轴、协作机器人等多种类型，以适应不同作业场景。

(2) 工装夹具类：涵盖广泛的工装夹具模型，如各类定位装置、气动/电动夹具、真空吸盘夹具等，确保满足不同加工需求的多样化选择。

(3) 加工设备类：包含各类车床、铣床、CNC加工中心等常见加工设备模型。

(4) 产品物料类：提供丰富的产品、原材料、托盘模型。

(5) 输送设备类：包括但不限于AGV、传送带系统、升降机、堆垛机等，支持物流系统设计。

(6) 检测设备类：涵盖视觉检测系统、各类传感器等。

(7) 外围设备类：包括安全围栏、指示灯、工作台、操作屏、控制柜等辅助设备模型，以构建完整的工作环境。

(8) 环境类：提供多样化的工厂环境、实验室环境模型。

2.2.3 自建模导入与定制化

(1) 模型导入兼容性：支持用户使用主流3D建模软件创建的模型，通过第三方软件的格式转换与处理后，顺利导入模型库中，拓宽模型库的个性化内容来源。

(2) 模型动态化定制：导入的模型可在系统中进行参数配置与数据设定，转化为具有动态功能的三维模型，使用户能够根据特定需求定制专属的动态设备或环境模型，进一步提升模型库的适用性。

2.3 场景的自由搭建

具备数字孪生场景、教学实验（实训）虚拟场景及3D数字化工厂等的仿真构建能力，为用户提供快速、便捷搭建各种三维场景的解决方案，支持拖拉拽的方式完成场地、设备布局，支持设备坐标设置、设备旋转、平移等位置调整功能。

2.4 工艺流程编辑

系统提供工艺流程设计等能力，让用户可以根据需要使用节点连线或添加指令的方式快速设计工艺流程。系统支持流程节点间搬运机构的运动规划能力，包括拖动定位机器人的运行轨迹、AGV行走轨迹等。【注：请投标人提供产品截图】

▲2.5 创建新组件

支持导入CAD模型，并能为模型以可视化的方法创建属性、行为、控制算法以及运动结构，构建成新的组件，使组件具备物理设备的工作机理和处理问题的逻辑能力，并可以将组件在场景搭建中应用。

投标文件中提供软件界面截图，以佐证其功能。

▲2.6 JavaScript脚本编程

提供js代码编辑器以及编译执行器，用户可以通过js访问仿真环境的上下文以及对应API，可以实现仿真场景内容完整逻辑控制。

投标文件中提供软件界面截图，以佐证其功能。

2.7 机器人离线编程

系统提供机器人离线编程编辑器，通过在程序编辑器面板中创建编程语句，拖动机器人的末端执行器即可示教机器人的运动轨迹，并可通过添加信号及程序指令的方式实现机器人与末端执行器以及物料产品之间的信号控制，并允许仿真中其他元素进行调用并得到机器人的执行响应。【注：请投标人提供产品截图】

▲2.8设备数据仿真及采集

搭建的仿真场景具备运行数据的生成能力，场景内设备运行的数据类型。场景中涉及的设备具备动态实时生成运行数据的能力。系统为每一种类型设备提供精确的数据变量描述，系统要能够允许用户自定义数据生成的规则。

投标文件中提供软件界面截图，以佐证其功能。

2.9多协议支持

系统应具备多种数据协议转换能力，支持主流协议数据的接收与发送。可实现与多种不同品牌的数据网关连接通信，允许网关对仿真内的运行数据进行采集，并支持网关选用不同类型的协议类型进行数据交换。

2.10数据连通性

系统支持与PLC信号的双向更新，通过信号（变量）配对的方式实现数据绑定，并可通过数据接口通信的方式映射到数字孪生中，实现通过PLC程序逻辑来驱动场景设备的运行。

3.具体功能及技术要求

3.1“基本功能”要求包括但不限于：

3.1.1模型操作功能

要求具备模型的移动、调整、对齐、捕捉等功能，快速实现模型的空间位置定义。具体功能技术要求包括但不限于：

（1）平移：沿坐标系轴或面的正负方向拖动，定义组件在仿真场景中的坐标值（x、y、z）；

（2）旋转：围绕坐标系的一根轴，以顺时针或者逆时针方向旋转，定义组件在仿真场景中的旋转角度（Rx、Ry、Rz）；

（3）交互：可根据各个部件的自由度（DOF）和限位在仿真场景中移动组件的交互部件；

（4）pnp：移动组件以及将组件与其它组件相连接，如：末端执行器安装至机器人法兰盘上、阻挡装置安装在输送线上等；

（5）测量：测量仿真场景中组件的点、线、面之间的距离、角度。在三维场景中测量出滚筒线上台面到地面及皮带的距离，根据测得的数据值，来设置阻挡气缸的坐标位置，从而实现阻挡气缸的合理安装。

▲（6）捕捉：捕捉仿真场景中组件的点、线、面；

投标文件中提供软件界面截图，以佐证其功能。

（7）对齐：将模型与其他模型或参考物体进行对齐，使它们在空间中具有相同的位置或方向；

3.1.2场景视图操作功能

要求提供平移、旋转、缩放、视图选择器等交互，控制场景中三维模型的查看。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 平移：按住鼠标右键，平移场景；
- (2) 旋转：按住鼠标中键，旋转场景；
- (3) 缩放：滚动鼠标滚轮，放大缩小场景；
- (4) 视图选择器：提供前后左右上视5个视角模式，快速切换到所需视角。

3.1.3场景文件管理功能

要求能够实现场景文件的新建、保存、打开、查找等操作，场景文件包含所有组件的数据，包括其位置、连接，以及属性值等。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 打开场景：打开已有场景；
- (2) 保存场景：将当前场景保存至场景库中；
- (3) 另存为场景：将当前场景重命名后，保存至场景库中；
- (4) 新建场景：清空当前场景，显示一个新的空场景；
- (5) 查找场景：输入关键字快速筛选场景。

▲3.1.4信号管理功能

让组件的信号和机器人的输入/输出在仿真场景中能够互相连接。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 选择组件：选择具有布尔信号的组件；
- (2) 选择信号：选择组件下所需连接的信号；
- (3) 定义连接：将2个组件的信号进行配对；

投标文件中提供（1）至（3）的软件界面截图，以佐证其功能。

3.1.5仿真运行模拟功能

位于仿真场景上方的模拟控制面板可以控制场景进行工艺过程的运行模拟、暂停、重置等相关操作。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 仿真运行：仿真场景执行工艺过程的模拟运行；
- (2) 仿真暂停：仿真场景停止运行，并保持当前状态；
- (3) 仿真重置：仿真场景中的运行状态返回至初始状态；
- (4) 仿真运行速度定义：定义模拟运行速度，可加速或减速运行过程；
- (5) 运行时间显示：显示模拟运行过程中的时间节拍。

3.2“工艺”要求包括但不限于：

3.2.1产品编辑器功能

3.2.1.1流动组管理

能够实现定义工艺流程和产品流的分组，可通过多个流动组来管理不同的工艺流程。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 添加流动组：添加一个新的流动组；
- (2) 删除流动组：删除当前选中的流动组。

▲3.2.1.2模型管理器

应用编辑产品类模型的增删及分类，配置产品/装配体时需关联产品模型。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 定义产品模型分组：用于管理产品模型的分类；
- (2) 导入产品三维模型：从几何元面板中导入所需的产品模型源文件，右下角显示当前导入模型的三维视图；
- (3) 删除产品三维模型：删除当前选中的产品三维模型；

投标文件中提供（1）至（3）的软件界面截图，以佐证其功能。

3.2.1.3产品/装配配置

用于创建并管理仿真模拟过程中使用的产品或装配体。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）定义产品：编辑产品名称，关联产品模型，与模型管理器中的模型源文件做绑定；
- （2）定义装配：创建装配体，装配体由多个子件（装配步骤）构成；
- （3）定义步骤：定义装配体的步骤，装配步骤代表装配层次结构中一个可以装配或拆卸的逻辑步骤；
- （4）定义槽位：每个装配步骤包含一个或多个装配槽位，槽位关联产品、定义产品的空间位置；
- （5）产品视图：显示当前选中的装配体中各步骤槽位摆放的产品及其空间位置。

3.2.2工艺编辑器功能

3.2.2.1工艺程序管理

在工艺编辑器中可创建一个或多个工艺程序，定义工艺程序名称，在每个工艺程序下可通过编辑工艺指令来定义运行逻辑。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）添加工艺程序：支持同一工艺点创建多个工艺程序；
- （2）删除工艺程序：删除当前选中的工艺程序。

▲3.2.2.2工艺指令配置

工艺指令采用可视化的方式快速配置每个工艺程序的仿真运行逻辑，指令类型包括工艺流程指令、产品工艺指令、装配工艺指令、流程逻辑控制指令、运动工艺指令、信号工艺指令、程序工艺指令。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）接收产品：等待产品流入；
- （2）传输产品：等待产品流出，一般与接收产品指令成对应用于不同节点；
- （3）创建产品：在该节点生成产品；
- （4）删除产品：将该节点的产品删除；
- （5）更换产品：更换节点当前产品类型；
- （6）获取装配：获取装配体的某一步骤，一般与接收产品/传输产品成对应用在同一节点；
- （7）开关语句、开关判断：配合使用处理多分支选择；
- （8）如果语句、如果判断、否则判断：配合使用处理不同条件下的工艺运行；
- （9）移动关节：适用于需要关节移动的设备；
- （10）移动设备：空车调用，适用于AGV小车；
- （11）产品吸附：将产品/装配固定到某个组件上；
- （12）取消吸附：从某个组件上移除固定的产品/装配；
- （13）组合：组件间的从属关系定义；
- （14）分离：从已有的从属关系中拆出组件；
- （15）发送信号：发送信号指令至其他组件；
- （16）等待信号：等待其他组件的信号反馈；
- （17）设置属性：改变组件的属性值；

- (18) 等待属性：等待组件的属性值发生变化；
- (19) 延迟：延迟工艺语句的执行；
- (20) 打印信息：输出信息，可在消息列表中查阅；
- (21) 机器人程序：执行机器人的路径程序；
- (22) 机器人搬运：执行机器人的搬运程序；

投标文件中提供（1）至（22）的软件界面截图，以佐证其功能。

▲3.2.3 工艺流程编辑器

定义产品在模拟运行过程中的流动顺序、方向、运输载体等。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 连接工艺节点：先后点击工艺节点，形成流程指示线；
- (2) 选择运输器：支持选择不同类型的运输器实现物流运输；
- (3) 运输器属性配置：设置不同运输器的属性；

投标文件中提供（1）至（3）的软件界面截图，以佐证其功能。

3.3“组件建模”要求包括但不限于：

3.3.1 建模操作功能

3.3.1.1 三维模型管理

支持导入外部的三维模型，并保存至模型库中。具体功能技术要求包括但不限于：

- ▲（1）导入新三维模型文件：支持导入模型至仿真场景中，成为新组件；

投标文件中提供软件界面截图，以佐证其功能。

- （2）保存三维模型：将组件保存至模型库中。

3.3.1.2 关节设置

当组件包含可移动部件或者运动结构时，通过配置关节定义其运动机制。每个关节都包含用于定义偏差、轴心点、关节类型以及自由度的属性。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）创建关节：关节表示组件模型的容器，一般为不同运动方式的模型创建对应的关节；
- （2）定义关节层级关系：当组件运动包含从属关系时，需定义关节间的父子关系；
- （3）关联模型与关节：将不同运动方式的模型拖拽至对应关节下；
- （4）定义关节类型：关节的运动类型包括：固定、平移、旋转、相对平移、相对旋转；
- （5）定义关节参数：参数包括：运动轴、运动范围、初始值等。

3.3.1.3 坐标轴设置

为组件定义坐标，坐标轴可用于pnp模式的安装点或工艺节点等位置的配置。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）创建坐标轴：在关节下创建坐标轴；
- （2）定义坐标轴位置：拖拽移动轴或在属性面板中输入空间位置数据，修改坐标轴的位置。

3.3.1.4 原点设置

自定义组件的原点，即中心点。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）捕捉原点：快速定位到当前组件的原点；
- （2）修改模型原点位置：拖拽移动轴或在属性面板中输入空间位置数据，修改模型原

点的位置。

3.3.2 行为管理功能

3.3.2.1 接口

将一个组件中的行为连接至其它组件中的行为。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 一对一：允许组件与另一个组件连接；
- (2) 一对多：允许组件连接一个或者多个组件。

3.3.2.2 信号

发送和接收不同类型的信号。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 布尔信号：发送/接收一个True或者False值；
- (2) 整数信号：发送/接收一个整数；
- (3) 布尔地图信号：提供一个I/O空间用于将信号映射至端口，可配置端口数、端口起始值；
- (4) 系统具备提供字符串信号、位置信号、角度信号、组件信号的能力。

3.3.2.3 运动

具备赋予组件运动控制的能力，能够定义组件的运动属性。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 关节控制器：定义一个运动机构及其配置，包括其驱动关节；
- (2) 平移控制器：即导轨控制器，定义一个导轨及其配置，包括其关节控制器、xyz对应的关节、法兰节点；
- (3) 机器人程序执行器：为机器人程序提供一个逻辑容器和执行器；
- (4) 六轴机器人控制器：定义一个六轴机器人及其配置，包括其运动、关节等；
- (5) 六轴机器人运动学：编辑DH值，定义六轴关节型机器人的运动参数；
- (6) 协作机器人控制器：定义一个协作机器人及其配置，包括其运动、关节等；
- (7) 协作机器人运动学：编辑DH值，定义协作机器人的运动参数；
- (8) 三轴平移机器人控制器：定义一个三轴机器人及其配置，包括其运动、关节、速度等；
- (9) 机器人工具：提供一个充当工具中心点（TCP）的逻辑容器用于添加和编辑用作工具坐标框的坐标框特征；
- (10) 运输控制器：定义一个移动小车及其配置，包括其所控制的小车、停靠点、路径线等；
- (11) 运输设备：为移动小车赋予运输能力，可编辑运行速度、旋转速度，运输到位信号等；
- (12) 设备路径点：定义小车路径点，配置其控制器。

3.3.2.3 工艺

能够实现工艺类行为包括但不限于：定义产品、工艺和流程。具体功能技术要求包括但不限于：

- (1) 工艺执行器：为工艺路径提供逻辑容器和执行器；
- (2) 工艺传输点：流程的经过点，可以在此将产品流入/流出；
- (3) 立库：为立库赋予存储能力，定义库位长宽高、行列、库位支持存放的产品；
- (4) 脚本：定义一个脚本用于操作组件、命令和应用。

3.3.2.4其它

具备视觉检测、数据采集、动画控制所需功能。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）灯光：规定光源类型、强度等；
- （2）相机：规定相机拍照信号、焦距、像素、焦距和是否单色相机以及拍照按钮等；
- （3）范围检测器：检测组件或产品是否处于定义的空间范围内；
- （4）动画控制器：定义一个动画及其配置，包括切片分段、起始帧、结束帧、调用信号、反馈信号；
- （5）数据收集：为模型添加数据收集行为收集机构的运动数据，包含设备启动、重置、运行状态、使用时长、创建产品数量、执行次数和坐标点等。

3.3.3属性管理功能

属性是组件的全局变量，在组件的根节点中定义。属性类型包含字符串、整数、布尔量、小数等。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）字符串：字符字符串；
- （2）整数：整数值；
- （3）布尔：可使用1或者0表达的True或者False值；
- （4）小数：小数值。

3.4“机器人编程”要求包括但不限于：

3.4.1点动示教功能

在仿真场景中拖动机器人末端TCP来控制机器人的位姿。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）选择工具TCP：选择工具坐标框充当一个工具中心点（TCP），用于示教机器人定位；
- （2）显示关节坐标数据：在点动面板中，实时显示机器人不同姿态的关节数据；
- （3）TCP自动捕捉：启用捕捉功能可快速将末端执行器定位抓取位置。

3.4.2程序编辑器功能

3.4.2.1机器人程序管理

新增、查看和编辑机器人程序，预览其运行轨迹。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）新增机器人程序：添加机器人程序，定义其名称；
- （2）删除机器人程序：删除当前选中的机器人程序；
- （3）预览机器人程序：预览当前选中的程序，查看其运行轨迹。

▲3.4.2.2程序指令

机器人程序指令用于控制机器人动作和行为，指令类型包括：运动指令、条件指令、逻辑指令、信号指令等。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）点对点运动：插入关节值执行至一个位置点对点运动；
- （2）线性运动：根据当前配置执行至一个位置的线性运动；
- （3）安装夹具：安装末端执行器至法兰节点；
- （4）卸载夹具：卸下末端执行器；
- （5）发送信号：机器人发送信号控制布尔地图信号端口；
- （6）等待信号：等待机器人信号反馈从而控制对应绑定的其他组件信号；
- （7）设置属性：设置变量类型，一般与转换语句配合使用；
- （8）开关语句、开关判断：应用switchcase语句处理多分支选择；

（9）延迟：延迟下一条指令的执行；

投标文件中提供（1）至（9）的软件界面截图，以佐证其功能。

3.5“连通性”要求包括但不限于：

3.5.1服务器管理功能

协议工具允许仿真与通讯服务器、机器人控制器、视觉控制器连接，并交换数据。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）添加服务器：为选中插件添加一个新的连接；
- （2）修改服务器：修改连接中的参数，包括：ip地址、读取周期等；
- （3）删除服务器：删除一个选中的连接；
- （4）连接/断开服务器：开启/关闭仿真与服务器的连接功能。

3.5.2仿真变量与服务器变量配对功能

3.5.2.1变量管理

新增、删除服务器变量。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）添加变量：增加一个服务器变量，需配置存储地址、数据类型等；
- （2）删除变量：删除当前选中的变量。

3.5.2.2变量配对管理

定义仿真变量与服务器变量之间的连接与数据更改规则。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）变量配对：将仿真变量与服务器变量一一配对；
- （2）仿真至服务器方向的成对变量：在该页面下进行变量配对后，当场景模拟运行过程时，会实时将仿真中的变量值发送至服务器，服务器的变量值同步更改；
- （3）服务器至仿真方向的成对变量：在该页面下进行变量配对后，当场景模拟运行过程时，仿真中的变量值会根据服务器发送的变量值而更改；
- （4）已连接变量显示：显示当前已配对的仿真变量和服务器变量。

3.5.3监控面板功能

实时显示场景模拟运行过程中的变量值。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）监控面板显示：显示当前配置的服务器及其通信状态、各服务器下配对的变量及实时值。

3.6“数据采集”要求包括但不限于：

3.6.1采集服务器管理功能

允许通过各类协议，采集仿真运行过程中模拟的数据。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）添加采集服务器：为选中插件添加一个新的数据采集服务器；
- （2）修改采集服务器：修改数据采集服务器的参数，包括：ip地址、采集周期等；
- （3）删除采集服务器：删除一个选中的数据采集服务器；
- （4）连接/断开采集服务器：开启/关闭仿真与数据采集服务器的连接功能。

3.6.2采集数据管理功能

定义所需采集的数据。具体功能技术要求包括但不限于：

- （1）配置采集数据：为所需采集的数据配置存储地址、数据类型等。

3.6.3监控面板功能

		实时显示场景模拟运行过程中的数据值。具体功能技术要求包括但不限于： 监控面板显示：显示当前配置的服务器及其通信状态、各服务器下模拟的生产运行过程数据信息。 说明： 1.技术参数要求中带“▲”项的为重要技术要求，需要提供产品功能截图或软件著作权等证明材料。 2.供应商需对采购清单中标注现场演示的内容进行现场登录软件产品的演示，如现场采用视频、PPT等非产品的演示，中标三日内需到采购方进行现场勘验演示，否则作为虚假响应处理。
--	--	---

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：光伏储能实训装置

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		一、光伏储能实训装置4套 （一）控制板设备参数 1、1200系列PLC CPU1214CDC/DC/DC的主要参数如下： 电源 -电压范围：20.4-28.8VDC。 -输入电流：CPU仅500mA，带所有扩展模块时1500mA，最大浪涌电流12A。 存储器 -工作存储器：≥100KB。 -负载存储器：≥4MB，可通过SIMATIC存储卡扩展。 -保持性存储器：≥14KB。 数字量输入 -点数：≥14点。 -类型：漏型/源型（IEC1类漏型）。 -额定电压：≥4mA时24VDC。 数字量输出 -点数：≥10点。 -类型：固态-MOSFET。 -电压范围：≥20.4-28.8VDC。 -最大电流：≥0.5A。 模拟量输入 -路数：≥2路。 -类型：电压（单侧）。 -范围：≥0-10V。 -精度：≥10位。 通信 -端口数：1个以太网口。 -连接数：3个用于HMI，8个用于客户端GET/PUT，1个用于编程设备，8个用于用户程

序中的以太网指令，3个用于服务器GET/PUT。

-数据传输率：10/100Mb/s。

高速计数器

共6个，单相时3个100kHz以及3个30kHz的时钟频率；正交相位时3个80kHz以及3个20kHz的时钟频率。

脉冲输出

不论是使用板载I/O，SBI/O还是二者的组合最多可以组态4个脉冲发生器，频率可达100kHz。

尺寸：WxHxD为 $\geq 110\text{mm} \times 100\text{mm} \times 75\text{mm}$ 。

重量：约415g。

2、拓展IO

参数如下：

-尺寸： $\geq 70\text{mm} \times 100\text{mm} \times 75\text{mm}$ 。

-重量：约350g。

-功耗： $\geq 10\text{W}$ 。

-电流消耗（SM总线）： $\geq 180\text{mA}$ 。

-电流消耗（24VDC）：所用的每点输入4mA，所用的每个继电器线圈11mA。

数字输入参数

-输入点数：16点。

-输入电压类型：DC。

-额定电压：4mA时24VDC。

-允许的连续电压：最大30VDC。

-浪涌电压：35VDC，持续0.5s。

-逻辑1信号（最小）：2.5mA时15VDC。

-逻辑0信号（最大）：1mA时5VDC。

-隔离（现场侧与逻辑侧）：500VAC，持续1min。

数字输出参数

-输出点数：16点。

-输出类型：继电器，干触点。

-电压范围：5-30VDC或5-250VAC。

-最大电流时的逻辑1信号：最小20VDC。

-具有10K Ω 负载时的逻辑0信号：最大0.1VDC。

-电流（最大）：2.0A。

-灯负载：30WDC/200WAC。

-通态触点电阻：新设备最大为0.2 Ω 。

-每点的漏泄电流：最大10 μA 。

-浪涌电流：触点闭合时为7A，最长持续100ms。

3、通信板

参数如下：

波特率：300bps、600bps、1.2kbps、2.4kbps、4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps、38.4kbps、57.6kbps、76.8kbps、115.2kbps。

校验方式：无校验、偶校验、奇校验、Mark（校验位始终置为1）、Space（校验位始终为0）。

流控：不支持。

接收缓冲区：≥1kB。

通讯距离（屏蔽电缆）：≥1000m。

电源消耗（5VDC）：≥50mA。

电源消耗（24VDC）：≥80mA。

尺寸：≥W38mm×H62mm×D21mm。

重量：≥40g。

共模电压范围：-7V至+12V，1秒，3Vrms连续。

发送器差动输出电压：RL=100Ω时2V，RL=54Ω时最小1.5V。

终端和偏置：B上10kΩ对+5V，RS485针3（A）上10kΩ对GND。

接收器输入阻抗：最小5.4kΩ，包括终端。

接收器阈值/灵敏度：低±0.2V，典型滞后60mV。

4、电源模块

24V开关电源

转换开关

4P空开

3个熔断器

4个穿孔接线端子

3相4线电度表

3个灯，分别是黄绿红颜色的220V

15个护套接头

5、5口交换机

-产品名称：交换机

-电源：DC12V-58V

-认证：CE、FC。

-端口 交换机是5个千兆电口。

-传输速率：千兆（1000Mbps），工业场景数据传输需求。

-环境适应性：可适应一定宽温环境-40℃-75℃，具备抗电磁干扰等能力，适应工业复杂环境。

-冗余与可靠性：交换机会支持环网冗余协议（如RSTP等），提升网络自愈能力，保障数据传输稳定。

6、光伏跟踪控制单元

参数：

9个自复式绿色按钮，灯的电源是24V。

1个红色自复式按钮，灯的电源是24V。

1个旋转自锁按钮。

1个急停按钮。

3个穿孔式接线端子。

7、触摸屏模块

人机界面（触摸屏），以下是其主要参数：

-显示部分：

-显示器尺寸：≥7英寸TFT液晶显示屏

-显示色彩：≥262K真彩

-分辨率：≥800*480

-触摸屏类型：四线电阻式

-显示亮度：≥250cd/m²

-背光灯：LED

-硬件性能：

-处理器：Cortex-A7多核（4核），主频800MHz

-存储器：内存≥256MB，系统存储≥128MB，支持存储卡扩展（有存储卡插槽）

-电源与环境：

-输入电压：≥24±20%VDC

-额定功率：约≥5-6W（不同资料略有差异）

-工作温度：≥0℃-45℃

-存储温度：≥-10℃-60℃

-工作湿度：≥5%-90%（无冷凝）

-面板防护等级：≥IP65（前面板）

-机壳材料：工业塑料

-串口：支持多种组合，如COM1（RS232）、COM2（RS485）、COM3（RS485）；或COM1（RS232）、COM9（RS422）

-USB接口：1个USBHost、1个USBSlave

-以太网口：1个10/100M自适应以太网口

-软件与功能：

-预装软件：MCGS嵌入式组态软件（运行版等，不同资料表述有差异），具备强大图像显示和数据处理功能，支持用户脚本、配方、报警等功能（部分功能需结合软件详细设置）

-产品认证：符合CE/FCC认证标准，电磁兼容达工业三级

-配件

-外接电源开关，外接网口，外接USB2接口，外接护套线电源。

8、中间继电器

24V中间继电器的主要参数如下：

-线圈参数：

-额定电压：DC24V，为直流供电，适配直流24V控制电路。

-线圈功耗：不同资料有差异，一般小型中间继电器线圈功率数VA级别（具体需参考产品手册精准值）。

-触点参数：

-触点形式：四组转换触点（4Z，即4组常开、4组常闭触点切换），共14个接口，满足多路信号控制需求。

-触点容量：通常额定电流为3A（不同负载类型下电流有别，如AC-15220V时0.75A、

DC-13220V时0.27A等），触点材质多为银合金，保证导电、耐磨及抗熔焊性能。

-动作性能：

-动作时间：≤20ms，释放时间：≤20ms，响应速度快，可快速响应控制信号完成触点切换。

-环境与安装：

-工作环境温度：一般为-5℃-+40℃，相对湿度≤90%（无冷凝），适应工业常规环境；存储温度范围更宽，多为-10℃-60℃。

-安装方式：搭配对应底座（如适配的14脚插拔式底座），采用插拔式安装，方便快捷，利于后期维护更换。

9、控制器

（1）参数

BDH（对应30A-40A）

（2）充电相关

-充电模式：自动最大功率跟踪

-充电方式：最大功率跟踪、快充、恒压、浮充

-电池类型适配：

-铅酸电池：BDH、BDZ自动识别12V、24V、48V，可设置12V-120V；BDC为48V-240V手动调整

-胶体电池：BDH、BDZ手动设置12V、24V、36V、48V、60V、72V、84V、96V、108V、120V；BDC为48V-240V手动调整

-磷酸铁锂电池3.2V：BDH、BDZ串数（2S-45S可调）；

-三元锂电池3.7V：BDH、BDZ串数（2S-45S可调）；

-用户自定义电池：BDH、BDZ手动设置充电电压范围（8V-170V）；

-带锂电池激活功能：BDH、BDZ手动设置好电池类型后，有光伏输入、输出有充电电压（激活锂电）；BDC无此功能

-光伏最大开路输入电压：BDH为180V；

-光伏启动充电条件：光伏输入电压大于电池电压+2V

-充电电流：对应区间分别为30A-40A

-光伏最大输入功率：电池充电电压（V）*最大充电电流（A）

（3）直流输出

-直流输出功能：BDH、BDZ中30A-40A

（4）显示与通讯

-显示：LED显示（包含总发电量、日发电量、直流输出定时控制、光伏参数、电池参数），支持中英文显示

-通讯：采用modbus通讯方式

（5）环境与防护

-工作环境温度-20度-+40度

-IP防护等级：≥IP21

-海拔高度：0-3000m

（6）尺寸与重量

-产品尺寸（MM）：

-30A-40A (BDH) : $\geq 190 \times 165 \times 100$

-产品净重 (KG) :

-30A-40A (BDH) : ≥ 1.5

-产品毛重 (KG) :

-30A-40A (BDH) : ≥ 1.8

10、监控模块

(1) 直流电压/电流表:

这是单相交/直流多功能电力仪表的技术参数, 整理如下:

1) 信号输入

-接线: 单相

-电压:

-量程: DC0V-50V

-过载: 持续1.2倍, 瞬时2倍

-功耗: $\leq 1\text{VA}$

-电流:

-量程: DC1A、5A (75mV)

-过载: 持续1.2倍, 瞬时2倍

-功耗: $\leq 1\text{VA}$

-频率: 45-65Hz

2) 电源

AC85-265V、DC100-300V, 功耗 $< 5\text{VA}$

3) 电能脉冲

无源光耦集电输出, 固定脉宽 $80\text{ms} \pm 20\%$

4) 通讯

-接口: RS485通讯接口, 物理层隔离

-协议: 符合国际标准的MODBUS-RTU协议

-速度: $\geq 1200-38400$ (出厂默认9600)

-校验方式: N81、E81、081 (出厂默认N81)

5) 模拟量输出

0/4-20mA或0-5/10V模拟量输出, 可编程设置变送项目和对应值

6) 开关量输出

-功能: 可编程遥控/报警开关量输出

-容量: 5A/250VAC、5A/30VDC

-触发: 可编程报警电量、开关输入、模拟输入或者遥控方式

7) 遥测开关

-输入: 遥测开关输入测量, 无源干结点输入

-输出: 可编程关联报警输出

8) 测量等级

-电量: 0.5S; 频率: $\pm 0.1\text{Hz}$

-有功电能: 1.0S

-无功电能: 2.0S

9) 显示方式

LED液晶显示

10) 环境

-工作温度: -10-55℃

-储存温度: -20-75℃

-相对湿度: <80%RH

11) 安全

-绝缘: 信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ

-耐压: 信号输入、电源、输出间对壳体>AC2KV

(2) 交流电压/电流多功能表:

1) 信号输入

-接线: 单相

-电压:

-量程: AC/DC2V、20V、200V、600V、1000V

-过载: 持续1.2倍, 瞬时2倍

-功耗: ≤1VA

-电流:

-量程: AC5A、1A; DC1A、5A (75mV)

-过载: 持续1.2倍, 瞬时2倍

-功耗: ≤1VA

-频率: 45-65Hz

2) 电源

AC85-265V、DC100-300V, 功耗<5VA

3) 电能脉冲

无源光耦集电输出, 固定脉宽80mS±20%

4) 通讯

-接口: RS485通讯接口, 物理层隔离

-协议: 符合国际标准的MODBUS-RTU协议

-速度: 1200-38400 (出厂默认9600)

-校验方式: N81、E81、081 (出厂默认N81)

5) 模拟量输出

0/4-20mA或0-5/10V模拟量输出, 可编程设置变送项目和对应值

6) 开关量输出

-功能: 可编程遥控/报警开关量输出

-容量: 5A/250VAC、5A/30VDC

-触发: 可编程报警电量、开关输入、模拟输入或者遥控方式

7) 遥测开关

-输入: 遥测开关输入测量, 无源干结点输入

-输出: 可编程关联报警输出

8) 测量等级

-电量: ≥0.5S; 频率: ±0.1Hz

-有功电能：≥1.0S

-无功电能：≥2.0S

9) 显示方式

LED液晶显示

10) 环境

-工作温度：-10-55℃

-储存温度：-20-75℃

-相对湿度：<80%RH

11) 安全

-绝缘：信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ

-耐压：信号输入、电源、输出间对壳体>AC2KV

(二) 光伏设备参数

1、光伏板参数

参数如下：

-最大功率：≥30W

-最大功率点电压：≥19.44V

-最大功率点电流：≥1.54A

-开路电压：≥23.50V

-短路电流：≥1.60A

-重量：≥1.78KG

-尺寸：≥590×300×17mm

-功率公差：+3%

-最大系统电压：≥1000V

-标准测试条件：1000W/m²，AM1.5，25℃

2、云台与光追踪参数

云台参数：

跟踪精度高，平均跟踪精度小≤1度。

转动速度：水平9度/秒，垂直1度/秒

运行,错误,到位显示。

具有手动控制功能，方便太阳跟踪系统调试，维护

有效日照时间内全程自动跟踪控制

输入电源：交流220V（系统功耗<3W，电机功率<10W）

承重<8kg

光追踪参数

(1) 追踪精度：

-角度精度一般可达±0.5°-±1°，确保太阳能电池板能精准对准太阳，让前述30W组件等接收最大光照比如双轴追踪系统，方位角和高度角调整精度影响发电效率，高精度可减少因角度偏差导致的光能损失。

-时间响应精度，从检测到太阳位置变化到执行追踪动作的响应时间，通常在1-5秒内，保证及时跟随太阳移动。

（2）追踪范围：

-方位角追踪范围一般为 0° - 360° （水平方向全范围），适应太阳从东到西的视运动。

-高度角追踪范围，以当地纬度为基础，通常可覆盖 -15° - 90° （垂直方向， -15° 用于冬季低角度太阳， 90° 对应正午直射），适配不同季节、时段太阳高度变化，像前述组件在不同季节，通过高度角调整获取最佳光照。

（3）光照检测参数：

-光照强度检测阈值，当光照强度低于 $50\text{-}100\text{W}/\text{m}^2$ （可设置），部分系统会进入休眠或低功耗追踪模式；高于该值，精准追踪。用于判断是否有必要进行高精度追踪，避免阴天等无效追踪耗电。

-光照均匀性检测，通过多个光传感器（如4-8个分布在电池板不同区域），检测光照差异，当差异超过10%-20%时，触发追踪调整，让电池板受光更均匀，提升整体发电效率，适配示例中组件对均匀光照的需求。

（4）环境适应参数：

-工作温度范围， -20°C - 60°C ，保证在不同气候环境下（如寒冷冬季、炎热夏季），追踪系统的电子元件、机械结构正常工作，不影响对太阳能电池板的追踪控制，与太阳能电池组件的工作温度适配。

-风速适应，当风速超过 $6\text{-}12\text{m/s}$ （可设置），部分追踪系统会将电池板调整到顺风角度（如与水平成 30° - 45° ），或进入锁定状态，避免强风损坏追踪机构和电池板，保障系统安全。

交流转换器

输入：220-230V~50HZ

输出：24V~2A

3、光源参数

1. $\geq 500\text{W}$ 卤钨灯

2. $\geq 90\text{W}$ 减速电机，外加2个减速箱，减速比1：3000；每秒 1° 。

（三）储能排故板

1、电池组参数

由四块12V24AH电池组成，由不锈钢外壳包裹，外带急停紧急断电。

2、逆变器参数

$\geq 2200\text{W}$ 逆变器

输入：24VDC

输出：220V-230V

3、负载参数

直流24V风扇

交流220V警示灯

4、接触器与中间继电器

1. 220V交流接触器

2. 24V直流中间继电器

5、断路器

1. 2P断路器额定电流10A.

（四）实验项目

带有PLC控制的光伏储能实训装置，可实现的教学功能更为丰富，涵盖从光伏系统硬件认知到PLC编程应用、系统协同控制等多维度教学，具体如下：

1、光伏系统硬件与原理认知

（1）组件及部件特性测试

-光伏组件参数实测：借助装置中的光伏组件（如单块30W或多规格组件），利用PLC控制模拟量采集模块，实时读取不同光照强度（通过装置配的可调光源或室外自然光照配合遮光板模拟）、温度环境下，组件的电压、电流数据，经PLC运算处理后，在人机界面（HMI）显示最大功率（Pmax）、开路电压（Voc）、短路电流（Isc）等参数，让学生掌握组件伏安特性测试，理解光照、温度对发电的影响。还可对比不同类型组件（若装置配备）参数差异，分析材料、工艺对效率的作用。

-储能电池特性探究：通过PLC控制电池充放电模块，设置不同充放电策略（恒流、恒压等），采集电池电压、电流、容量、SOC（荷电状态）等数据并上传显示。学生可观察电池在光伏系统中充放电过程，研究过充、过放、不同充放电速率对电池寿命、性能的影响，理解储能电池工作原理与在光伏系统里的缓冲、调峰作用。

-逆变器、控制器认知：观察装置中光伏逆变器、储能控制器的硬件结构，通过PLC控制通信模块（如RS485接口），读取逆变器的直流输入、交流输出电压/电流、转换效率，控制器的功率分配、状态切换等数据。分析逆变器如何将光伏直流电逆变为交流电，储能控制器怎样协调光伏、负载、电池间能量流动，理解电力电子变换与能量管理原理。

（2）光伏系统结构与流程截图

-系统能量流动模拟：利用PLC搭建系统能量流向逻辑控制，通过指示灯、数据曲线在HMI展示光伏组件发电→逆变器转换→负载供电/电池储能→电池放电补能等全流程能量流动。学生可直观看到光照充足时，光伏优先供负载、多余电能储电池；光照不足/负载突变时，电池放电配合供电，理解光伏储能系统“发-储-用”协同工作机制。

-硬件连接与拓扑认知：指导学生完成光伏组件、PLC模块、逆变器、电池、负载等硬件接线，识别直流母线、交流母线、控制信号线等拓扑结构。结合PLC程序里的地址映射、信号交互，理解系统硬件互联逻辑，掌握光伏储能系统电气布线、信号传输原理，为实际工程搭建打基础。

2、PLC编程与控制实践

（1）基础编程指令与逻辑应用

-开关量控制训练：以光伏系统中设备启停（如逆变器启动/停止、电池充放电回路通断）为场景，用PLC实现按钮、传感器（如光照传感器检测强光信号）输入，控制继电器、接触器等输出。学生练习常开/常闭触点、线圈、定时器、计数器等基本指令，编写设备顺序启停、条件触发控制程序，掌握PLC开关量逻辑控制核心思路。

-模拟量采集与处理：通过PLC模拟量输入模块采集光伏组件电压/电流、电池电压、环境温湿度等模拟量信号（经变送器转换标准信号），运用PLC模拟量转换、滤波、运算指令（如平均值计算、量程换算），将采集值转换为实际物理量并在HMI显示。学生学习模拟量信号处理流程，掌握PLC对连续变化量的监测与基础运算方法，理解光伏系统中参数实时监测的实现逻辑。

（2）光伏储能系统控制策略编程

-最大功率点跟踪控制：在PLC中实现算法（如扰动观察法、电导增量法），通过采集光伏组件电压、电流，实时计算功率，调整DC-DC变换器占空比（或控制逆变器相关参数），追踪最大功率点。学生可深入理解原理，掌握算法在PLC中的编程实现，对比不同算法在光伏系统中追踪效率、稳定性差异，提升光伏电能利用优化的编程能力。

-储能充放电控制策略：编写PLC程序实现复杂充放电逻辑，如：光照充足且负载未满足时，优先给电池恒流充电至一定容量后转恒压；光照不足时，电池根据负载需求，按功率补偿模式放电（如10%、20%阶梯式补能）；还可设置峰谷电价时段，电池谷段充电、峰段放电。学生通过编程实践，掌握光伏储能系统能量调度、优化控制方法，理解需求响应、经济运行等高级应用逻辑。

-故障诊断与保护编程：利用PLC实现光伏储能系统故障检测与保护，如监测光伏组件过压/欠压、电池过充/过放、逆变器过载等故障信号，触发PLC报警输出（声光报警、HMI弹窗），并执行保护动作（切断故障回路、切换冗余设备）。学生学习编写故障诊断逻辑、保护联动程序，掌握光伏系统可靠性设计与应急处理编程技能，提升系统安全运维认知。

3、系统集成与协同调试

（1）多设备协同控制调试

-光伏-储能-负载联动调试：通过PLC程序协调光伏组件、储能电池、交直流负载（如模拟阻性负载、感性负载）工作，设置不同工况（如负载突变、光照渐变），观察PLC如何实时调整能量分配——负载突增时，PLC控制电池快速放电补能；光照减弱时，逐步降低电池充电功率、提升放电支撑。学生实操调试，理解多设备协同控制难点，掌握系统动态响应优化方法，提升光伏储能系统整体调试能力。

-与电网交互模拟（若装置支持）：模拟光伏储能系统并网、离网模式，用PLC控制并网接触器投切，监测并网时的电能质量（电压频率、谐波，通过装置谐波检测模块配合PLC采集），编写程序实现离网时电池独立供电控制、并网时按电网指令（如功率因数调节）发电。学生实践中掌握光伏储能与电网交互原理，学习并网控制、电能质量调控编程，为分布式光伏电站、微电网应用打基础。

（2）自动化运维与监视控制系统搭建

-SCADA系统集成（基于PLC与上位机）：以PLC为数据采集与控制核心，搭建简单SCADA（数据采集与监视控制系统），通过通信协议（如ModbusTCP）将PLC数据上传至上位机（如组态软件平台），在上位机开发光伏储能系统监控界面——实时显示发电功率、电池状态、设备运行参数曲线，设置远程控制按钮（如远程启停逆变器）。学生学习PLC与上位机通信配置、SCADA系统搭建流程，掌握光伏储能系统远程运维、集中监控的实现方法，理解工业自动化监控体系逻辑。

4、新能源与微电网拓展教学

（1）微电网架构与控制实践

-微电网组网模拟：若装置支持扩展多组光伏、储能及不同类型负载（如风光互补模拟模块），用PLC构建微电网能量管理系统（EMS），实现对分布式电源（光伏为主）、储能、负载的统一调度。学生实践微电网“源-储-荷”架构搭建，编写PLC程序实现微电网孤网运行时的功率平衡控制（如光伏不足时，电池+其他备用电源协同供电）、并网转孤网无缝切换，理解微电网自主运行、柔性控制原理。

-分布式电源协调控制：模拟多台光伏储能系统（装置可扩展或通过软件仿真配合）

，用PLC实现分布式电源间的功率分配、电压频率协同调控。学生学习编写分布式发电系统集群控制程序，理解电力物联网中“分散发电、集中调控”模式，掌握新能源大规模接入后的协调控制方法，为智能电网、分布式能源站教学提供实践支撑。

（2）政策与经济性分析融合

-需求响应与电网互动演示：通过PLC模拟电网侧需求响应信号（如虚拟的峰谷电价信号、功率需求指令），控制光伏储能系统响应——收到高峰减载信号，PLC程序自动调整负载供电策略（削减非必要负载、优先电池供电）；收到低谷充电指令，加大光伏向电池充电功率。学生实践中理解新能源参与电网需求响应的机制，掌握需求响应下的系统控制编程，契合当前能源互联网、电力市场改革教学需求。

简言之，带PLC控制的光伏储能实训装置，能让学生从硬件认知、PLC编程基础，到系统控制策略、多能协同调试，进行全流程实践学习，深度覆盖光伏储能及关联新能源领域的技术、应用与管理知识，适配电气、新能源、自动化等专业教学，培养学生从设备级到系统级的工程实践与创新能力。

（3）基于于接线模块的光伏储能实训装置教学功能设计

5、基础接线实操教学

（1）电源侧接线

①光伏组件接线：学生利用接线模块，将光伏组件正负极对应接入直流母线接线端子，搭配万用表，测量接线前后组件开路电压、短路电流，验证接线正确性，理解光伏直流输出回路构成，掌握防反接、防雷等辅助线路（若装置有）的接线逻辑，比如防雷模块需与组件负极、接地端正确连接，通过PLC模拟雷击信号，观察防雷电路保护动作。

②储能电池接线：在接线模块完成电池组串、并联接线（若支持多电池拓扑），连接电池管理系统（BMS）与PLC信号采集线，测量电池组电压、单体电压（通过BMS转接），学习电池充放电回路正负极、熔断丝、接触器接线，借助PLC程序设置电池过压、欠压保护阈值，模拟故障，观察接线及保护逻辑是否生效，理解储能电源接入与安全控制原理。

③交流电源接入（若含模拟电网）：学生进行交流接触器、空气开关与交流母线接线，区分L、N、PE线，连接电压、电流互感器二次侧到PLC模拟量模块，测量互感器变比，编写PLC程序显示交流电压、电流有效值，模拟过流、欠压故障，验证接线与保护联动，掌握交流电源接入及电气安全接线规范。

（2）负载侧接线

①直流负载接线：通过接线模块，将直流负载（如LED灯、直流电机）接入直流母线输出端，连接负载控制继电器（由PLC控制）线圈与触点线路，编写PLC程序实现按光照强度（光伏组件电压模拟）自动控制负载启停，测量不同负载工况下电压降、功率消耗，理解直流负载接入、控制回路构建及功率匹配。

②交流负载接线：完成交流负载（如交流电机、电阻箱）与逆变器交流输出端接线，连接负载侧保护装置（热继电器、漏电保护器），通过PLC控制逆变器输出电压、频率，模拟负载突变（如电机启停），观察逆变器与PLC协同响应，测量负载侧电能质量（谐波、功率因数，借助装置谐波分析仪配合PLC采集），掌握交流负载接入、电能质量监测与控制接线。

（3）控制回路接线与逻辑验证

PLC控制接线

①信号输入接线：学生在接线模块连接光照传感器、温度传感器、电池电压传感器等信号输出端到PLC模拟量/开关量输入模块，区分信号类型（电压型、电流型），设置传感器量程与PLC模块匹配，编写程序将传感器信号转换为实际物理量显示，模拟传感器故障（短路、断路），观察PLC报警逻辑，理解控制信号采集接线与故障诊断基础。

②控制输出接线：连接PLC继电器输出、晶体管输出模块到执行器件（如继电器、接触器、变频器），区分交直流输出类型，编写程序实现对光伏追日电机（若有）、储能充放电接触器、负载继电器的控制，测量输出模块带载能力，模拟输出过载，验证PLC保护（若有），掌握控制指令执行接线与负载驱动逻辑。

控制逻辑验证

①手动-自动控制切换：通过接线模块设置手动控制按钮、自动控制切换开关，编写PLC程序实现手动直接控制负载、电源设备启停，自动模式下按预设策略（如光照-时间协同）控制，对比两种模式接线与程序差异，测试切换过程无扰过渡，理解控制系统手动/自动控制架构及接线实现。

②联锁控制逻辑：设计光伏组件-储能电池-负载联锁，如电池未接入时，光伏禁止向负载供电（除紧急旁路），通过接线模块连接联锁信号触点（接触器辅助触点、继电器触点）到PLC输入，编写联锁程序，模拟电池接入/断开、故障状态，观察系统响应，验证联锁逻辑接线与程序正确性，掌握工业系统安全联锁设计与接线方法。

（四）系统联调与故障排查实践

系统联调

（1）能量流回路联调：完成电源侧、负载侧、控制侧全接线后，启动光伏储能系统，通过接线模块测量各节点电压、电流（如光伏组件输出、直流母线、逆变器输入/输出、负载输入），对比PLC采集数据与实际测量值，验证能量流动路径正确性，调整程序参数（如追踪电压），观察能量分配变化（光伏供负载比例、电池充放电功率），掌握系统级能量流联调方法，理解接线与控制策略对能量流动的影响。

（2）多设备协同联调：针对含光伏追日、储能变流器（PCS）、EMS（能量管理系统）的装置，通过接线模块保障设备间通信线（如RS485、CAN总线）、控制信号线正确连接，编写PLC与PCS、EMS协同程序，实现光伏追日角度调整联动电池充放电功率控制（如追日到最佳角度时，加大电池充电功率存储多余电能），测试多设备协同响应时间、控制精度，排查通信接线错误（如总线短路、地址冲突）导致的协同故障，提升复杂系统联调与通信接线能力。

故障排查

（1）硬件故障模拟与排查：在接线模块人为设置故障，如光伏组件接线松动（模拟接触不良）、传感器信号线断路、负载短路，触发PLC报警，学生利用万用表、示波器测量接线模块各节点信号，结合PLC故障代码（如输入模块故障灯、程序报警信息），定位故障点（是接线问题、元件损坏还是信号匹配问题），学习硬件故障排查流程，掌握基于接线模块的故障检测与修复技能。

（2）软件-硬件联动故障排查：编写错误PLC程序（如逻辑冲突、参数设置错误），导致设备异常动作（如电池过充、负载频繁启停），学生结合接线模块实际接线，分析程序逻辑与硬件接线的交互影响，通过在线监控PLC程序运行状态（如触点动作、寄存器值变化），排查因程序错误引发的系统故障，理解软、硬件协同故障机理，提升综合故

障诊断能力。

二、电气控制与PLC技术平台（整体项目提供1套）

（一）平台技术要求

要求提供面向工业互联网及智能制造教学应用的仿真平台，提供在线仿真训练资源，能够拓展项目实训时间、空间维度和载体内容。

平台内容为精选的教学实训载体，能满足职业院校工业互联网及智能制造仿真教学实训需求，切实辅助老师提高教学实训质量与效率。

为了保障建设内容的先进性及良好的实用性，平台应采用分布式的网络架构，具备优秀的可扩展性和可伸缩性，平台是一个综合性平台，可根据不同用户采购的内容进行权限区分及内容显示，平台在技术能力上可实现的要求如下：

1、平台应不受时间地点的约束，以用户名、密码登录的方式，提供在线服务。

2、支持仿真生产线、仿真实训场景在平台上运行。

3、平台应为每个仿真应用提供运行环境，运行数据的处理能力包括数据的实时存储、处理和分析能力。

4、平台应具备多租户的管理能力和用户数据的安全隔离能力，每一个仿真应用都代表一种类型用户与其他应用所代表的其他用户具备应用和数据的隔离能力。

▲5、可支持半实物仿真，支持多种控制器接入平台，例如各种类型的PLC，各种品牌的机器人控制器等。平台应具备伸缩能力，允许通过扩充硬件数量的方式，提升平台支撑的可运行的应用的数量和计算能力。

6、平台应具有优秀的高可用性和并发性能，支持多用户同时在线操作，具备对平台内部的各种设备具有优秀的调度算法，能够合理的对计算资源进行分配、回收调度。

▲7、平台具备允许多种第三方软件接入。例如：博图、GXWorksX，机器人示教器等，平台内部的仿真应用可以与第三方软件进行有效的互动，进行场景的控制及仿真运行过程与结果的呈现。

▲8、仿真云平台应提供内容与功能热更新的能力，允许仿真应用即时获得最新的平台功能，同时平台应具备平台功能与三维资源分离的特征，对三维资源进行独立的部署与管理，允许仿真应用按需获取三维场景资源。

9、云平台以公有云部署，满足至少50人（以具体采购数量为准）同时在线使用仿真课程实训：系统登录确认时间不超过3秒（不包括场景加载时间），实训操作顺畅，无延迟。考核自动评分在系统接收完用户提交的数据后不超过5秒显示结果。

（二）光伏电气控制与PLC技术（整体项目提供1套）

此软件用于光伏储能方面的机械认知及虚拟场景应用。

总体要求：虚拟多种真实应用场景，每种场景根据实际技能需求并结合行业典型应用设计，场景训练任务里列出所要掌握的主要知识内容，根据教学设计及教学实训的适用性，每个场景实训任务能实现从控制要求、I/O端口分配、电路设计到编程验证的完整环节。

▲1、要求仿真实验可实现了解控制要求、分配I/O端口、电路设计、编程验证的完整训练流程。具体要求包括但不限于：

（1）通过三维仿真动画的形式动态演示每个实验任务的控制要求；

（2）自定义配置输入元件、输出元件、输入信号、输出信号；

(3) 提供电气元件库，模拟真实元件的端口信息和作用，可通过拖拽元件进行搭建，可对线色、端口进行自用选择与接线操作；

(4) 实现编程软件中的程序写入三维场景中的软PLC，仿真系统实时地读取PLC的端口信号值，并通过PLC程序逻辑来控制仿真场景执行相应现象。

2、要求支持各种品牌型号的PLC，在制图编程软件中编写控制程序，仿真场景中的现象控制根据编程软件中的程序逻辑来执行。

3、要求可仿真各电气控制元件的运行状态现象，包括但不限于：正常运行、接线错误、指示灯状态等，并提供每个实验任务的相关素材资源供参考。

4、要求提供实验过程中的错误提示，对实验内容提供操作提示与错误纠正，包括但不限于：

(1) 接线错误的现象反馈，并提示正确的接线方式；

(2) 编程语言用法错误反馈，通过编译的方式定位语法的错误；

(3) 控制逻辑错误现象演示，可直观地观察到仿真模型的错误动作运行，判断并定位控制逻辑的编写错误。

▲5、要求提供训练检测评价环节，每一个训练环节操作是否正确的评判以及错误定位显示，并提供每一次的训练报告可随时查阅。包括但不限于：

(1) 训练环节的提交训练功能，基于已做内容及状态，能快速给出评判结果，包括但不限于：得分、报告内容及错误提示。

▲6、要求电气控制类课程实验资源，提供每个实验任务的相关素材参考，包括但不限于：控制原理图、I/O端口表、示例程序等。

7、要求电气控制类课程仿真资源不少于25个，可覆盖梯形图编辑、功能块图、结构化文本等教学大纲中的知识内容。

8、电气控制与PLC的仿真应用场景包括但不限于生产线产品分拣控制、数控机床冷却液喷出控制、生产线产品打包计数控制、料仓模拟放料与推料控制、灌装贴标签系统控制、数字踩雷游戏机设计、简易计算器设计、选择性工件传输机控制8种仿真场景，现场根据专家的随机抽查，进入场景，从电路元器件库自由拖拽元器件到仿真搭建区，进行电路接线操作，在接线过程中点击“提交训练”，系统给出自动评分。使用PLC工业编程软件进行程序编写，并将程序传入仿真场景进行逻辑验证，在仿真场景点击启动按钮，仿真场景即按照程序逻辑进行驱动，直观呈现控制现象，点击“提交训练”，系统给出自动评分。【注：请投标人提供产品截图】

▲9、要求训练过程为开放式设计，学生可以进行试错操作，包括但不限于：

(1) I/O分配，不限制I/O的自主分配，在“提交训练”后自动检测，并有错误提示；

(2) 电路设计，不限制元件的自由选型与电路接线，在“提交训练”后自动检测，并有错误提示；

(3) 编程验证，不限制PLC程序的编写，通过程序逻辑驱动场景运行，对有对的结果、错有错的结果。

10、要求支持远程在线教学与实验。

11、学生进行PLC的“三相异步电机点动控制”任务训练，完成I/O分配及编程训练环节，并“提交训练”，系统进行自动评分。再用教师登录，关闭课程后可查看到该学生的训练情况及实时成绩，同时获得全班学生的成绩，并有参加训练学生的成绩饼形分布图及实训环节成绩的坐标分布图。【注：请投标人提供产品截图】

	12、要求以在线的方式提供教学实训资源，使用者可进行在线更新，而无需反复安装。 13、记录当前系统版本号，使用账号密码在线登录客户端，记录已经存在的实训场景名称，在云平台的服务管理端，上传新的PLC仿真实训对应资源，登录系统后，能看到新增的实训场景，并下载最新的PLC仿真实训资源，进入该场景，可进行I/O分配、电路设计及编程验证各环节的训练。【注：请投标人提供产品截图】 说明： 1.技术参数要求中带“▲”项的为重要技术要求，需要提供产品功能截图或软件著作权等证明材料。 2.供应商需对采购清单中标注现场演示的内容进行现场登录软件产品的演示，如现场采用视频、PPT等非产品的演示，中标三日内需到采购方进行现场勘验演示，否则作为虚假响应处理。 三、实训桌椅10套 四、实训展示屏1台 1、显示尺寸：≥86英寸；背光：DLED背光；待机功率≤0.5W；分辨率：3840×2160；液晶屏A级标准。显示比例：16:9；可视角度：≥178°；灰阶：≥256级。对比度≥5000:1。 2、玻璃工艺：采用防眩光钢化玻璃，具有防飞溅功能，玻璃破碎不会溅出伤人，玻璃表面硬度≥9H，透光率≥95%，雾度≤5%，光泽度≥79。 3、采用全贴合工艺，书写无悬空感，触控无偏移，侧视无重影；在照度400Klux环境下正常工作。 4、红外触控技术：i5四代，4G，128固态，Windows和Android系统下均支持20点触控，支持多人同时书写和擦除。 5、整机使用低蓝光护眼LED灯，支持低蓝光护眼模式、舒适护眼模式。 6、自带安卓系统版本不低于安卓9.0；与可插拔式电脑系统形成双系统；4核CPU、2核GPU、4核协处理器，RAM≥2G，ROM≥16G。 7、内置摄像头。 8、内置音响。 9、内置Wifi6模块，内置2.4G/5G双频WiFi。
--	--

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：风力发电储能实训装置

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		一、风力发电储能实训装置4套 （一）控制板设备参数 1、PLC 主要参数如下： 电源 -电压范围：20.4-28.8VDC。 -输入电流：CPU仅500mA，带所有扩展模块时1500mA，最大浪涌电流12A。 存储器 -工作存储器：≥100KB。

-负载存储器：≥4MB，可通过SIMATIC存储卡扩展。

-保持性存储器：≥14KB。

数字量输入

-点数：14点。

-类型：漏型/源型（IEC1类漏型）。

-额定电压：4mA时24VDC。

数字量输出

-点数：10点。

-类型：固态-MOSFET。

-电压范围：20.4-28.8VDC。

-最大电流：0.5A。

模拟量输入

-路数：2路。

-类型：电压（单侧）。

-范围：0-10V。

-精度：10位。

通信

-端口数：1个以太网口。

-连接数：3个用于HMI，8个用于客户端GET/PUT，1个用于编程设备，8个用于用户程序中的以太网指令，3个用于服务器GET/PUT。

-数据传输率：10/100Mb/s。

高速计数器

共6个，单相时3个100kHz以及3个30kHz的时钟频率；正交相位时3个80kHz以及3个20kHz的时钟频率。

脉冲输出

不论是使用板载I/O，SBI/O还是二者的组合最多可以组态4个脉冲发生器，频率可达100kHz。

尺寸：WxHxD为≥110mmx100mmx75mm。

重量：约415g。

2、拓展IO

参数如下：

一般参数

-尺寸：≥70mm×100mm×75mm。

-重量：约350g。

-功耗：≥10W。

-电流消耗（SM总线）：≥180mA。

-电流消耗（24VDC）：所用的每点输入4mA，所用的每个继电器线圈11mA。

数字输入参数

-输入点数：≥16点。

-输入电压类型：DC。

-额定电压：4mA时24VDC。

- 允许的连续电压：最大30VDC。
- 浪涌电压：35VDC，持续0.5s。
- 逻辑1信号（最小）：2.5mA时15VDC。
- 逻辑0信号（最大）：1mA时5VDC。
- 隔离（现场侧与逻辑侧）：500VAC，持续1min。

数字输出参数

- 输出点数：≥16点。
- 输出类型：继电器，干触点。
- 电压范围：5-30VDC或5-250VAC。
- 最大电流时的逻辑1信号：最小20VDC。
- 具有10KΩ负载时的逻辑0信号：最大0.1VDC。
- 电流（最大）：2.0A。
- 灯负载：30WDC/200WAC。
- 通态触点电阻：新设备最大为0.2Ω。
- 每点的漏泄电流：最大10μA。
- 浪涌电流：触点闭合时为7A，最长持续100ms。

3、通信板

参数如下：

波特率：300bps、600bps、1.2kbps、2.4kbps、4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps、38.4kbps、57.6kbps、76.8kbps、115.2kbps。

校验方式：无校验、偶校验、奇校验、Mark（校验位始终置为1）、Space（校验位始终为0）。

流控：不支持。

接收缓冲区：≥1kB。

通讯距离（屏蔽电缆）：≥1000m。

电源消耗（5VDC）：≥50mA。

电源消耗（24VDC）：≥80mA。

尺寸：≥W38mm×H62mm×D21mm。

重量：≥40g。

共模电压范围：-7V至+12V，1秒，3Vrms连续。

发送器差动输出电压：RL=100Ω时2V，RL=54Ω时最小1.5V。

终端和偏置：B上10kΩ对+5V，RS485针3（A）上10kΩ对GND。

接收器输入阻抗：最小5.4kΩ，包括终端。

接收器阈值/灵敏度：低±0.2V，典型滞后60mV。

4、电源模块

- 1) 24V开关电源
- 2) 转换开关
- 3) 4P空开
- 4) 3个熔断器
- 5) 4个穿孔接线端子
- 6) 3相4线电度表

7) 3个灯，分别是黄绿红颜色的220V

8) 15个护套接头

5、5口工业交换机：

-产品名称：交换机

-电源：DC12V-58V

-认证：CE、FC。

-端口：交换机是5个千兆电口。

-传输速率：千兆（1000Mbps），工业场景数据传输需求。

-环境适应性：可适应一定宽温环境-40℃-75℃，具备抗电磁干扰等能力，适应工业复杂环境。

-冗余与可靠性：工业交换机会支持环网冗余协议（如RSTP等），提升网络自愈能力，保障数据传输稳定。

6、光伏跟踪控制单元

参数：

9个自复式绿色按钮，灯的电源是24V。

1个红色自复式按钮，灯的电源是24V。

1个旋转自锁按钮。

1个急停按钮。

3个穿孔式接线端子。

7、触摸屏模块

人机界面（触摸屏），以下是其主要参数：

-显示部分：

-显示器尺寸：≥7英寸TFT液晶显示屏

-显示色彩：≥262K真彩

-分辨率：≥800*480

-触摸屏类型：四线电阻式

-显示亮度：≥250cd/m²

-背光灯：LED

-硬件性能：

-处理器：Cortex-A7多核（4核），主频800MHz

-存储器：内存256MB，系统存储128MB，支持存储卡扩展（有存储卡插槽）

-电源与环境：

-输入电压：24±20%VDC

-额定功率：约5-6W（不同资料略有差异）

-工作温度：0℃-45℃

-存储温度：-10℃-60℃

-工作湿度：5%-90%（无冷凝）

-面板防护等级：IP65（前面板）

-机壳材料：工业塑料

-接口：

-串口：支持多种组合，如COM1（RS232）、COM2（RS485）、COM3（RS485）

5)；或COM1 (RS232)、COM9 (RS422)

-USB接口：1个USBHost、1个USBSlave

-以太网口：1个10/100M自适应以太网口

-软件与功能：

-预装软件：MCGS嵌入式组态软件（运行版等，不同资料表述有差异），具备强大图像显示和数据处理功能，支持用户脚本、配方、报警等功能（部分功能需结合软件详细设置）

-产品认证：符合CE/FCC认证标准，电磁兼容达工业三级

-配件

-外接电源开关，外接网口，外接USB2接口，外接护套线电源。

8、中间继电器

24V中间继电器的主要参数如下：

-线圈参数：

-额定电压：DC24V，为直流供电，适配直流24V控制电路。

-线圈功耗：不同资料有差异，一般小型中间继电器线圈功率数VA级别（具体需参考产品手册精准值）。

-触点参数：

-触点形式：四组转换触点（4Z，即4组常开、4组常闭触点切换），共14个接口，满足多路信号控制需求。

-触点容量：通常额定电流为3A（不同负载类型下电流有别，如AC-15220V时0.75A、DC-13220V时0.27A等），触点材质多为银合金，保证导电、耐磨及抗熔焊性能。

-动作性能：

-动作时间：≤20ms，释放时间：≤20ms，响应速度快，可快速响应控制信号完成触点切换。

-环境与安装：

-工作环境温度：一般为-5℃-+40℃，相对湿度≤90%（无冷凝），适应工业常规环境；存储温度范围更宽，多为-10℃-60℃。

-安装方式：搭配对应底座（如适配的14脚插拔式底座），采用插拔式安装，方便快捷，利于后期维护更换。

9、控制器

一、参数

BDH（对应30A-40A）

二、充电相关

-充电模式：自动最大功率跟踪

-充电方式：最大功率跟踪、快充、恒压、浮充

-电池类型适配：

-铅酸电池：BDH、BDZ自动识别12V、24V、48V，可设置12V-120V；BDC为48V-240V手动调整

-胶体电池：BDH、BDZ手动设置12V、24V、36V、48V、60V、72V、84V、9

6V、108V、120V；BDC为48V-240V手动调整

-磷酸铁锂电池3.2V：BDH、BDZ串数（2S-45S可调）；

-三元锂电池3.7V：BDH、BDZ串数（2S-45S可调）；

-用户自定义电池：BDH、BDZ手动设置充电电压范围（8V-170V）；

-带锂电池激活功能：BDH、BDZ手动设置好电池类型后，有光伏输入、输出有充电电压（激活锂电）；BDC无此功能

-光伏最大开路输入电压：BDH为180V；

-光伏启动充电条件：光伏输入电压大于电池电压+2V

-充电电流：对应区间分别为30A-40A

-光伏最大输入功率：电池充电电压（V）*最大充电电流（A）

三、直流输出

-直流输出功能：BDH、BDZ中30A-40A

四、显示与通讯

-显示：LED显示（包含总发电量、日发电量、直流输出定时控制、光伏参数、电池参数），支持中英文显示

-通讯：采用modbus通讯方式

五、环境与防护

-工作环境温度：-20度-+40度

-IP防护等级：IP21

-海拔高度：0-3000m

六、尺寸与重量

-产品尺寸（MM）：≥190*165*100

-产品净重（KG）：≥1.5

-产品毛重（KG）：1.8

10、监控模块

1. 直流电压/电流表：

这是单相交/直流多功能电力仪表的技术参数，整理如下：

一、信号输入

-接线：单相

-电压：

-量程：DC0V-50V

-过载：持续1.2倍，瞬时2倍

-功耗：≤1VA

-电流：

-量程：DC1A、5A（75mV）

-过载：持续1.2倍，瞬时2倍

-功耗：≤1VA

-频率：45-65Hz

二、电源

AC85-265V、DC100-300V，功耗<5VA

三、电能脉冲

无源光耦集电输出，固定脉宽80mS±20%

四、通讯

-接口：Rs485通讯接口，物理层隔离

-协议：符合国际标准的MODBUS-RTU协议

-速度：1200-38400（出厂默认9600）

-校验方式：N81、E81、081（出厂默认N81）

五、模拟量输出

0/4-20mA或0-5/10V模拟量输出，可编程设置变送项目和对应值

六、开关量输出

-功能：可编程遥控/报警开关量输出

-容量：5A/250VAC、5A/30VDC

-触发：可编程报警电量、开关输入、模拟输入或者遥控方式

七、遥测开关

-输入：遥测开关输入测量，无源干结点输入

-输出：可编程关联报警输出

八、测量等级

-电量：≥0.5S；频率：±0.1Hz

-有功电能：≥1.0S

-无功电能：≥2.0S

九、显示方式

LED液晶显示

十、环境

-工作温度：-10-55℃

-储存温度：-20-75℃

-相对湿度：<80%RH

十一、安全

-绝缘：信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ

-耐压：信号输入、电源、输出间对壳体>AC2KV

2. 交流电压/电流多功能表：

一、信号输入

-接线：单相

-电压：

-量程：AC/DC2V、20V、200V、600V、1000V

-过载：持续1.2倍，瞬时2倍

-功耗：≤1VA

-电流：

-量程：AC5A、1A；DC1A、5A（75mV）

-过载：持续1.2倍，瞬时2倍

-功耗：≤1VA

-频率：45-65Hz

二、电源

AC85-265V、DC100-300V，功耗<5VA

三、电能脉冲

无源光耦集电输出，固定脉宽80mS±20%

四、通讯

-接口：Rs485通讯接口，物理层隔离

-协议：符合国际标准的MODBUS-RTU协议

-速度：1200-38400（出厂默认9600）

-校验方式：N81、E81、081（出厂默认N81）

五、模拟量输出

0/4-20mA或0-5/10V模拟量输出，可编程设置变送项目和对应值

六、开关量输出

-功能：可编程遥控/报警开关量输出

-容量：5A/250VAC、5A/30VDC

-触发：可编程报警电量、开关输入、模拟输入或者遥控方式

七、遥测开关

-输入：遥测开关输入测量，无源干结点输入

-输出：可编程关联报警输出

八、测量等级

-电量：≥0.5S；频率：±0.1Hz

-有功电能：≥1.0S

-无功电能：≥2.0S

九、显示方式

LED液晶显示

十、环境

-工作温度：-10-55℃

-储存温度：-20-75℃

-相对湿度：<80%RH

十一、安全

-绝缘：信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ

-耐压：信号输入、电源、输出间对壳体>AC2KV

（二）光伏设备参数

1、光伏板参数

参数如下：

-最大功率：≥30W

-最大功率点电压：≥19.44V

-最大功率点电流：≥1.54A

-开路电压：≥23.50V

-短路电流：≥1.60A

-重量：≥1.78KG

-尺寸：≥590×300×17mm

-功率公差：+3%

-最大系统电压：≥1000V -标准测试条件：1000W/m²，AM1.5，25℃ 2、云台与光追踪参数 云台参数： 跟踪精度高，平均跟踪精度小≤1度。 转动速度：水平9度/秒，垂直1度/秒 运行,错误,到位显示。 具有手动控制功能，方便太阳跟踪系统调试，维护 有效日照时间内全程自动跟踪控制 输入电源：交流220V（系统功耗<3W，电机功率<10W） 承重<8kg 光追踪参数 1. 追踪精度： -角度精度一般可达±0.5°-±1°，确保太阳能电池板能精准对准太阳，让前述30W组件等接收最大光照。比如双轴追踪系统，方位角和高度角调整精度影响发电效率，高精度可减少因角度偏差导致的光能损失。 -时间响应精度，从检测到太阳位置变化到执行追踪动作的响应时间，通常在1-5秒内，保证及时跟随太阳移动。 2. 追踪范围： -方位角追踪范围一般为0°-360°（水平方向全范围），适应太阳从东到西的视运动。 -高度角追踪范围，以当地纬度为基础，通常可覆盖-15°-90°（垂直方向，-15°用于冬季低角度太阳，90°对应正午直射），适配不同季节、时段太阳高度变化，像前述组件在不同季节，通过高度角调整获取最佳光照。 3. 光照检测参数： -光照强度检测阈值，当光照强度低于50-100W/m²（可设置），部分系统会进入休眠或低功耗追踪模式；高于该值，精准追踪。用于判断是否有必要进行高精度追踪，避免阴天等无效追踪耗电。 -光照均匀性检测，通过多个光传感器（如4-8个分布在电池板不同区域），检测光照差异，当差异超过10%-20%时，触发追踪调整，让电池板受光更均匀，提升整体发电效率，适配示例中组件对均匀光照的需求。 4. 环境适应参数： -工作温度范围，-20℃-60℃，保证在不同气候环境下（如寒冷冬季、炎热夏季），追踪系统的电子元件、机械结构正常工作，不影响对太阳能电池板的追踪控制，与太阳能电池组件的工作温度适配。 -风速适应，当风速超过6-12m/s（可设置），部分追踪系统会将电池板调整到顺风角度（如与水平成30°-45°），或进入锁定状态，避免强风损坏追踪机构和电池板，保障系统安全。 交流转换器 输入：220-230V~50HZ

输出：24V~2A

3、光源参数

1.≥500W卤钨灯

2.≥90W减速电机，外加2个减速箱，减速比1：3000；每秒1°。

（三）储能排故板

1、电池组参数

由四块12V24AH电池组成，由不锈钢外壳包裹，外带急停紧急断电。

2、逆变器参数

2200W逆变器

输入：24VDC

输出：220V-230V

3、负载参数

直流24V风扇

交流220V警示灯

4、接触器与中间继电器

1.220V交流接触器

2.24V直流中间继电器

5、断路器

1.2P断路器额定电流10A.

（四）实验项目

带有PLC控制的光伏储能实训装置，可实现的教学功能更为丰富，涵盖从光伏系统硬件认知到PLC编程应用、系统协同控制等多维度教学，具体如下：

（1）光伏系统硬件与原理认知

1. 组件及部件特性测试

-光伏组件参数实测：借助装置中的光伏组件（如单块30W或多规格组件），利用PLC控制模拟量采集模块，实时读取不同光照强度（通过装置配的可调光源或室外自然光照配合遮光板模拟）、温度环境下，组件的电压、电流数据，经PLC运算处理后，在人机界面（HMI）显示最大功率（Pmax）、开路电压（Voc）、短路电流（Isc）等参数，让学生掌握组件伏安特性测试，理解光照、温度对发电的影响。还可对比不同类型组件（若装置配备）参数差异，分析材料、工艺对效率的作用。

-储能电池特性探究：通过PLC控制电池充放电模块，设置不同充放电策略（恒流、恒压等），采集电池电压、电流、容量、SOC（荷电状态）等数据并上传显示。学生可观察电池在光伏系统中充放电过程，研究过充、过放、不同充放电速率对电池寿命、性能的影响，理解储能电池工作原理与在光伏系统里的缓冲、调峰作用。

-逆变器、控制器认知：观察装置中光伏逆变器、储能控制器的硬件结构，通过PLC控制通信模块（如RS485接口），读取逆变器的直流输入、交流输出电压/电流、转换效率，控制器的功率分配、状态切换等数据。分析逆变器如何将光伏直流电逆变为交流电，储能控制器怎样协调光伏、负载、电池间能量流动，理解电力电子变换与能量管理原理。

2. 光伏系统结构与流程

-系统能量流动模拟：利用PLC搭建系统能量流向逻辑控制，通过指示灯、数据曲线

在HMI展示光伏组件发电→逆变器转换→负载供电/电池储能→电池放电补能等全流程能量流动。学生可直观看到光照充足时，光伏优先供负载、多余电能储电池；光照不足/负载突变时，电池放电配合供电，理解光伏储能系统“发-储-用”协同工作机制。

-硬件连接与拓扑认知：指导学生完成光伏组件、PLC模块、逆变器、电池、负载等硬件接线，识别直流母线、交流母线、控制信号线等拓扑结构。结合PLC程序里的地址映射、信号交互，理解系统硬件互联逻辑，掌握光伏储能系统电气布线、信号传输原理，为实际工程搭建打基础。

（2）PLC编程与控制实践

1. 基础编程指令与逻辑应用

-开关量控制训练：以光伏系统中设备启停（如逆变器启动/停止、电池充放电回路通断）为场景，用PLC实现按钮、传感器（如光照传感器检测强光光信号）输入，控制继电器、接触器等输出。学生练习常开/常闭触点、线圈、定时器、计数器等基本指令，编写设备顺序启停、条件触发控制程序，掌握PLC开关量逻辑控制核心思路。

-模拟量采集与处理：通过PLC模拟量输入模块采集光伏组件电压/电流、电池电压、环境温湿度等模拟量信号（经变送器转换标准信号），运用PLC模拟量转换、滤波、运算指令（如平均值计算、量程换算），将采集值转换为实际物理量并在HMI显示。学生学习模拟量信号处理流程，掌握PLC对连续变化量的监测与基础运算方法，理解光伏系统中参数实时监测的实现逻辑。

2. 光伏储能系统控制策略编程

-最大功率点跟踪控制：在PLC中实现算法，通过采集光伏组件电压、电流，实时计算功率，调整DC-DC变换器占空比，追踪最大功率点。学生可深入理解原理，掌握算法在PLC中的编程实现，对比不同算法在光伏系统中追踪效率、稳定性差异，提升光伏电能利用优化的编程能力。

-储能充放电控制策略：编写PLC程序实现复杂充放电逻辑，如：光照充足且负载未满足时，优先给电池恒流充电至一定容量后转恒压；光照不足时，电池根据负载需求，按功率补偿模式放电（如10%、20%阶梯式补能）；还可设置峰谷电价时段，电池谷段充电、峰段放电。学生通过编程实践，掌握光伏储能系统能量调度、优化控制方法，理解需求响应、经济运行等高级应用逻辑。

-故障诊断与保护编程：利用PLC实现光伏储能系统故障检测与保护，如监测光伏组件过压/欠压、电池过充/过放、逆变器过载等故障信号，触发PLC报警输出（声光报警、HMI弹窗），并执行保护动作（切断故障回路、切换冗余设备）。学生学习编写故障诊断逻辑、保护联动程序，掌握光伏系统可靠性设计与应急处理编程技能，提升系统安全运维认知。

（3）系统集成与协同调试

1. 多设备协同控制调试

-光伏-储能-负载联动调试：通过PLC程序协调光伏组件、储能电池、交直流负载（如模拟阻性负载、感性负载）工作，设置不同工况（如负载突变、光照渐变），观察PLC如何实时调整能量分配——负载突增时，PLC控制电池快速放电补能；光照减弱时，逐步降低电池充电功率、提升放电支撑。学生实操调试，理解多设备协同控制难点，掌握系统动态响应优化方法，提升光伏储能系统整体调试能力。

-与电网交互模拟（若装置支持）：模拟光伏储能系统并网、离网模式，用PLC控制并网接触器投切，监测并网时的电能质量（电压频率、谐波，通过装置谐波检测模块配合PLC采集），编写程序实现离网时电池独立供电控制、并网时按电网指令（如功率因数调节）发电。学生实践中掌握光伏储能与电网交互原理，学习并网控制、电能质量调控编程，为分布式光伏电站、微电网应用打基础。

2. 自动化运维与监视控制系统搭建

-SCADA系统集成（基于PLC与上位机）：以PLC为数据采集与控制核心，搭建简单SCADA（数据采集与监视控制系统），通过通信协议（如ModbusTCP）将PLC数据上传至上位机（如组态软件平台），在上位机开发光伏储能系统监控界面——实时显示发电功率、电池状态、设备运行参数曲线，设置远程控制按钮（如远程启停逆变器）。学生学习PLC与上位机通信配置、SCADA系统搭建流程，掌握光伏储能系统远程运维、集中监控的实现方法，理解工业自动化监控体系逻辑。

（4）新能源与微电网拓展教学

1. 微电网架构与控制实践

-微电网组网模拟：若装置支持扩展多组光伏、储能及不同类型负载（如风光互补模拟模块），用PLC构建微电网能量管理系统（EMS），实现对分布式电源（光伏为主）、储能、负载的统一调度。学生实践微电网“源-储-荷”架构搭建，编写PLC程序实现微电网孤岛运行时的功率平衡控制（如光伏不足时，电池+其他备用电源协同供电）、并网转孤岛无缝切换，理解微电网自主运行、柔性控制原理。

-分布式电源协调控制：模拟多台光伏储能系统（装置可扩展或通过软件仿真配合），用PLC实现分布式电源间的功率分配、电压频率协同调控。学生学习编写分布式发电系统集群控制程序，理解电力物联网中“分散发电、集中调控”模式，掌握新能源大规模接入后的协调控制方法，为智能电网、分布式能源站教学提供实践支撑。

2. 政策与经济性分析融合

-需求响应与电网互动演示：通过PLC模拟电网侧需求响应信号（如虚拟的峰谷电价信号、功率需求指令），控制光伏储能系统响应——收到高峰减载信号，PLC程序自动调整负载供电策略（削减非必要负载、优先电池供电）；收到低谷充电指令，加大光伏向电池充电功率。学生实践中理解新能源参与电网需求响应的机制，掌握需求响应下的系统控制编程，契合当前能源互联网、电力市场改革教学需求。

简言之，带PLC控制的光伏储能实训装置，能让学生从硬件认知、PLC编程基础，到系统控制策略、多能协同调试，进行全流程实践学习，深度覆盖光伏储能及关联新能源领域的技术、应用与管理知识，适配电气、新能源、自动化等专业教学，培养学生从设备级到系统级的工程实践与创新能力。

基于于接线模块的光伏储能实训装置教学功能设计

（五）基础接线实操教学

（1）电源侧接线

1. 光伏组件接线：学生利用接线模块，将光伏组件正负极对应接入直流母线接线端子，搭配万用表，测量接线前后组件开路电压、短路电流，验证接线正确性，理解光伏直流输出回路构成，掌握防反接、防雷等辅助线路（若装置有）的接线逻辑，比如防雷模块需与组件负极、接地端正确连接，通过PLC模拟雷击信号，观察防雷电路保护动作。

2. 储能电池接线：在接线模块完成电池组串、并联接线（若支持多电池拓扑），连接电池管理系统（BMS）与PLC信号采集线，测量电池组电压、单体电压（通过BMS转接），学习电池充放电回路正负极、熔断丝、接触器接线，借助PLC程序设置电池过压、欠压保护阈值，模拟故障，观察接线及保护逻辑是否生效，理解储能电源接入与安全控制原理。

3. 交流电源接入（若含模拟电网）：学生进行交流接触器、空气开关与交流母线接线，区分L、N、PE线，连接电压、电流互感器二次侧到PLC模拟量模块，测量互感器变比，编写PLC程序显示交流电压、电流有效值，模拟过流、欠压故障，验证接线与保护联动，掌握交流电源接入及电气安全接线规范。

（2）负载侧接线

1. 直流负载接线：通过接线模块，将直流负载（如LED灯、直流电机）接入直流母线输出端，连接负载控制继电器（由PLC控制）线圈与触点线路，编写PLC程序实现按光照强度（光伏组件电压模拟）自动控制负载启停，测量不同负载工况下电压降、功率消耗，理解直流负载接入、控制回路构建及功率匹配。

2. 交流负载接线：完成交流负载（如交流电机、电阻箱）与逆变器交流输出端接线，连接负载侧保护装置（热继电器、漏电保护器），通过PLC控制逆变器输出电压、频率，模拟负载突变（如电机启停），观察逆变器与PLC协同响应，测量负载侧电能质量（谐波、功率因数，借助装置谐波分析仪配合PLC采集），掌握交流负载接入、电能质量监测与控制接线。

（六）控制回路接线与逻辑验证

（1）PLC控制接线

1. 信号输入接线：学生在接线模块连接光照传感器、温度传感器、电池电压传感器等信号输出端到PLC模拟量/开关量输入模块，区分信号类型（电压型、电流型），设置传感器量程与PLC模块匹配，编写程序将传感器信号转换为实际物理量显示，模拟传感器故障（短路、断路），观察PLC报警逻辑，理解控制信号采集接线与故障诊断基础。

2. 控制输出接线：连接PLC继电器输出、晶体管输出模块到执行器件（如继电器、接触器、变频器），区分交直流输出类型，编写程序实现对光伏追日电机（若有）、储能充放电接触器、负载继电器的控制，测量输出模块带载能力，模拟输出过载，验证PLC保护（若有），掌握控制指令执行接线与负载驱动逻辑。

（2）控制逻辑验证

1. 手动-自动控制切换：通过接线模块设置手动控制按钮、自动控制切换开关，编写PLC程序实现手动直接控制负载、电源设备启停，自动模式下按预设策略（如光照-时间协同）控制，对比两种模式接线与程序差异，测试切换过程无扰过渡，理解控制系统手动/自动控制架构及接线实现。

2. 联锁控制逻辑：设计光伏组件-储能电池-负载联锁，如电池未接入时，光伏禁止向负载供电（除紧急旁路），通过接线模块连接联锁信号触点（接触器辅助触点、继电器触点）到PLC输入，编写联锁程序，模拟电池接入/断开、故障状态，观察系统响应，验证联锁逻辑接线与程序正确性，掌握工业系统安全联锁设计与接线方法。

（七）系统联调与故障排查实践

（1）系统联调

1. 能量流回路联调：完成电源侧、负载侧、控制侧全接线后，启动光伏储能系统，通过接线模块测量各节点电压、电流（如光伏组件输出、直流母线、逆变器输入/输出、负载输入），对比PLC采集数据与实际测量值，验证能量流动路径正确性，调整程序参数（如追踪电压），观察能量分配变化（光伏供负载比例、电池充放电功率），掌握系统级能量流联调方法，理解接线与控制策略对能量流动的影响。

2. 多设备协同联调：针对含光伏追日、储能变流器（PCS）、EMS（能量管理系统）的装置，通过接线模块保障设备间通信线（如RS485、CAN总线）、控制信号线正确连接，编写PLC与PCS、EMS协同程序，实现光伏追日角度调整联动电池充放电功率控制（如追日到最佳角度时，加大电池充电功率存储多余电能），测试多设备协同响应时间、控制精度，排查通信接线错误（如总线短路、地址冲突）导致的协同故障，提升复杂系统联调与通信接线能力。

（2）故障排查

1. 硬件故障模拟与排查：在接线模块人为设置故障，如光伏组件接线松动（模拟接触不良）、传感器信号线断路、负载短路，触发PLC报警，学生利用万用表、示波器测量接线模块各节点信号，结合PLC故障代码（如输入模块故障灯、程序报警信息），定位故障点（是接线问题、元件损坏还是信号匹配问题），学习硬件故障排查流程，掌握基于接线模块的故障检测与修复技能。

2. 软件-硬件联动故障排查：编写错误PLC程序（如逻辑冲突、参数设置错误），导致设备异常动作（如电池过充、负载频繁启停），学生结合接线模块实际接线，分析程序逻辑与硬件接线的交互影响，通过在线监控PLC程序运行状态（如触点动作、寄存器值变化），排查因程序错误引发的系统故障，理解软、硬件协同故障机理，提升综合故障诊断能力。

二、风电储能与PLC电气控制（整体项目提供1套）

此软件用于风力发电储能方面的机械认知及虚拟场景应用。

（一）资源管理平台技术要求

1.系统概述

资源管理平台是一款基于web方式运营的虚拟仿真实训资源管理平台，具备用户登录与权限管理、资源市场管理、实训统计分析、数据持久化记录与同步及网站信息自定义等功能，能够实现虚拟仿真资源的有效管理。

2.功能及技术要求

2.1用户登录与权限管理

（1）用户账号系统：提供用户注册、登录功能，确保每个用户拥有唯一的身份标识和安全的访问凭证（账号密码）。

（2）用户管理：对平台所有用户的集中管理和维护，包括但不限于用户基本信息（如姓名、联系方式等）的查看、编辑、更新以及用户状态（如是否激活、是否禁用）的控制。

（3）角色管理：根据业务需求设定不同的用户角色，例如管理员、资源创作者、教师、学生等。角色管理负责定义各个角色的基本属性和职责范围，允许为不同角色分配不同的预设权限集合，并可灵活调整角色及其对应的权限关系。

（4）权限管理：构建详细的权限体系结构，包括但不限于操作权限（增删改查等）、资源使用权限等多种类型。通过关联用户角色与权限规则，实现细粒度的权限控制

。当用户登录后，系统会依据其角色自动加载相应的权限配置，限制或授权其访问特定的功能模块和资源内容。同时，也支持针对单个用户进行个性化权限的添加、删除和修改。

（5）资源协作：能够对实训模版、实训任务、课程类资源进行协作分享，支持通过协作组和协作者两种方式进行分享，同时支持对协作组和协作者进行查看、编辑两种权限的授权；被授权的协作用户可以获得协助资源的相应权限。【注：请投标人提供产品截图】

▲2.2资源市场管理

（1）模型类资源：可新建、浏览、搜索并使用工业数字孪生相关的三维模型资源。

（2）场景类资源：负责场景类资源的创建、编辑、展示与分享。用户可以管理各种工业应用的场景资源，其他用户登录后能够浏览并应用这些场景资源到实训教学或项目实践中。

（3）模版类资源：能够浏览、编辑并使用数字孪生项目搭建的标准化模板。

（4）课程类资源：包含课程内容的创建、发布、更新等功能。教师或开发者可结合模型、场景、模版构建课程所需的仿真实训项目，用户可以登录平台后查看、学习和使用这些仿真实训项目。

投标文件中提供（1）-（4）的软件界面截图，以佐证其功能。

2.3实训统计分析

（1）自动评分与成绩统计：支持对用户在过程中的各项操作进行自动评分，包括但不限于步骤得分、总成绩计算。系统能够实时汇总实验（实训）和考核的分数，并基于大数据分析技术提供详细的成绩统计报告。

（2）数据分析与报表生成：根据用户实训数据生成各类可视化分析图表，如成绩分布图、进步趋势图等，以便于教师、学生及管理人员全面掌握实训效果。

（3）实训进度跟踪：实时监测并记录每位用户的实训完成进度。

2.4数据持久化记录与同步

（1）操作数据记录存储：记录用户的每一次实训操作数据，确保数据的安全保存和长久可查。

（2）具备与其他平台进行数据对接的能力：通过开放接口将用户的步骤得分、实验（实训）成绩等信息提供给第三方。

2.5其他管理

▲（1）网站信息自定义：允许管理员对网站的公共信息和展示内容进行个性化配置与更新。

投标文件中提供软件界面截图，以佐证其功能。

（二）仿真实训资源技术要求

总体要求：虚拟多种真实应用场景，每种场景根据实际技能需求并结合行业典型应用设计，场景训练任务里列出所要掌握的主要知识内容，根据实训的适用性，每个场景实训任务能实现从控制要求、I/O端口分配、电路设计到编程验证的完整环节。

▲1、要求仿真实验可实现了解控制要求、分配I/O端口、电路设计、编程验证的完整训练流程。具体要求包括但不限于：

- (1) 通过三维仿真动画或文字表达每个实验任务的控制要求;
- (2) 自定义配置输入元件、输出元件、输入信号、输出信号;
- (3) 提供电气元件库, 模拟真实元件的端口信息和作用, 可通过拖拽元件进行搭建, 可对端口进行自用选择与接线操作;
- (4) 实现编程软件中的程序通过软PLC与三维场景通信, 仿真系统实时地读取PLC的端口信号值, 并通过PLC程序逻辑来控制仿真场景执行相应现象。

投标文件中提供(1)至(4)的软件界面截图, 以佐证其功能。

▲2、要求支持各品牌PLC, 在编程软件中编写控制程序, 仿真场景中的现象控制根据编程软件中的程序逻辑来执行。投标文件中提供软件界面截图, 以佐证其功能。

3、要求可仿真各电气控制元件的运行状态现象, 提供每个实验任务的相关素材资源供参考。

4、要求提供训练检测评价环节, 每一个训练环节操作是否正确的评判, 并提供每一次的训练结果。包括但不限于:

- (1) 训练环节的提交功能, 基于已做内容及状态, 能快速给出评判结果;
- (2) 提供示例参考, 可以查看学习并作为实训操作引导;

▲5、要求课程实验资源, 提供每个实验任务的相关素材参考, 包括但不限于: 控制原理图、I/O端口表、示例程序等。投标文件中提供软件界面截图, 以佐证其功能。

6、要求PLC基础课程仿真资源不少于15个。

7、基于网页版的仿真实训场景包括但不限于交通灯控制、生产线产品打包计数控制、七段数码管显示控制、流水灯控制、运料小车往返控制、三相异步电机点动控制等6种仿真场景, 现场根据专家的随机抽查, 进入场景, 进行I/O分配及编程验证环节, 点击“提交”, 系统给出测评结果。在PLC工业编程软件博途中进行程序编写, 并将程序传入仿真场景进行逻辑验证, 在仿真场景点击启动按钮, 仿真场景即按照程序逻辑进行驱动, 直观呈现控制现象。【注: 请投标人提供产品截图】

▲8、要求训练过程为开放式设计, 学生可以进行试错操作, 包括但不限于:

- (1) I/O分配, 不限制I/O的自主分配, 在“提交”后自动检测, 并有错误提示;
- (2) 编程验证, 不限制PLC程序的编写, 通过程序逻辑驱动场景运行, 对有对的结果、错有错的结果;

投标文件中提供(1)至(2)的软件界面截图, 以佐证其功能。

9、要求本门课程提供的仿真实训任务允许进行实训流程的更改, 包括但不限于: 增加、减少实训步骤, 修改按钮位置与布局, 调整颜色, 编辑文字内容等。【注: 请投标人提供产品截图】

▲10、要求编程验证环节允许与博途软件对接。仿真应用场景可以与博途软件进行有效的互动, 进行场景的控制及仿真运行过程与结果的呈现。投标文件中提供软件界面截图, 以佐证其功能。

11、具备仿真任务网页版交互功能: 用浏览器访问仿真资源网址, 能够进行电路设计、编程验证操作, PLC编程软件可与网页仿真场景进行连接与通讯, 能够进行操作训练测评, 且自动输出测评结果。【注: 请投标人提供产品截图】

说明:

1.技术参数要求中带“▲”项的为重要技术要求, 需要提供产品功能截图或软件著作权等证明材料。

		2.供应商需对采购清单中标注现场演示的内容进行现场登录软件产品的演示，如现场采用视频、PPT等非产品的演示，中标三日内需到采购方进行现场勘验演示，否则作为虚报响应处理。
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条响应内容不满足则导致响应无效。		

标的名称：高级电工实训考核设备

序号	参数性质	技术参数与性能指标												
		设备整体要求： 1.设备需满足双工位同步实训需求，台板材质选用工业铝型材，具备兼容各类电器元件安装的结构设计；设备主体要求采用钣金结构，$\geq 1.2\text{mm}$优质冷轧钢板经过机械加工而成。主体前工位为挂板放置区，可以安装主控电路挂板，左侧可安装实训电机，右侧可放置可视化编程设备，配置有显示器支架、键盘抽屉、书写平台，实训器件挂板采用斜面式设计。 2. 设备主要包含但不限于以下功能器件：电源控制（含主控电源及其保护器件等）、可编程控制器、变频器、触摸屏、交流接触器、按钮、指示灯、时间继电器、热继电器、行程开关、中间继电器、三相异步电机、双速电机、实训模块等。 3. 双面双工位（实训面板为斜面）实训板主要控制器和负载：配置1台PLC输入点大于等于14点，输出点大于等于10点，输出类型为晶体管型，并配置,配置与PLC同品牌0.75KW变频器1台，配置三相异步电动1台，配置与7寸彩色触摸屏1台，PLC和触摸屏之间具有固定的通讯接口和稳定且成熟的通讯协议。 配套：30套工位 4.技术参数 1)工作电源：AC380V$\pm 5\%$，50Hz；三相五线； 2)安全保护：漏电保护（动作电流$\leq 30\text{mA}$），过流保护，熔断器保护、隔离变压器保护； 3)额定功率：$\leq 1.5\text{kW}$； 4)环境温度：$-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 5)相对湿度：$\leq 85\%$ 6)工作台尺寸：L1350*W921*H1670mm（长$\times$宽$\times$高）($\pm 50\text{mm}$)； ▲提供所投产品设计实物图或3D效果图、装配图作为佐证材料评审依据，图中明确标注出斜面式实训器件挂板、电机实训区、控制挂板放置区、显示器、触摸屏）。 5.电气实训台主要配置（单套配置，共要16套） <table><tr><th>序号</th><th>物料名称</th><th>参数要求</th><th>单位</th><th>数量</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>电气实训台</td><td>设备整体尺寸：L1350*W921*H1670mm($\pm 50\text{mm}$)，操作面为≥ 45度斜面设计。</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr></table>	序号	物料名称	参数要求	单位	数量	备注	1	电气实训台	设备整体尺寸： L1350*W921*H1670mm($\pm 50\text{mm}$) ，操作面为 ≥ 45 度斜面设计。	套	1	
序号	物料名称	参数要求	单位	数量	备注									
1	电气实训台	设备整体尺寸： L1350*W921*H1670mm($\pm 50\text{mm}$) ，操作面为 ≥ 45 度斜面设计。	套	1										

2	变频器主机	1.额定功率：≥0.75kW。 2.电压范围：支持380V到480V三相交流电压。 3.过载能力：具有60秒150%的过载能力。 4.接口与通信：提供≥4个数字输入（DI）、≥2个数字输出（DO）、≥2个模拟输入（AI）和≥1个模拟输出（AO），支持USS/MODBUSRTU现场总线通信。 5.尺寸为90x150x146mm±20mm（尺寸A） 6.需配套外置操作面板。	台	2	
3	PLC控制器	(一)PLC控制器 1.DC/DC/DC单元CPU模块； 2.数字量输入≥14点，数字量输出≥10点/晶体管型，模拟量输入≥2路； 3.高速计数器≥6路； 4.脉冲输出≥4路100kHz 5.通信端口≥1个集成以太网口，支持PROFINET通信和标准TCP/IP协议，兼容ModbusTCP及S7通信协议； 6.电压范围：20.4—28.8VDC； 7.额定电流：≥400mA； 8.功率：≥9W； (二)扩展模块 1.工作电压额定值（DC）：≥24VDC； 2.数字量输入≥16点，数字量输出≥16点，继电器型输出； 3.输入信号电压范围（AC）5~250V； 4.自带诊断报警。 5.所有I/O点引线到端子上，以方便接线、维护。	个	2	

4	触摸屏模块	1.液晶屏：≥7"TFT液晶屏，分辨率不低于800×480； 2.CPU主板：不低于Cortex-A7多核≥800MHz； 3.触摸屏：四线电阻式； 4.内存：≥128MSDRAM，HK/HS具备图形加速； 5.接口： 方式1： COM1(RS232),COM2(RS485),COM3(RS485) 方式2：COM1(232),COM9(422) 6.安装方式：嵌入式安装； 7.电源：DC24V/5W； 8.尺寸：≥226.5mm×163mm×36mm；	台	2	
5	剩余电流动作断路器	3P+NC16	个	2	
6	剩余电流动作断路器	3P+NC10	个	2	
7	剩余电流动作断路器	1P+NC10	个	2	
8	交流接触器	AC36V	个	8	
9	辅助触头	两常开两常闭	个	8	
10	中间继电器	AC36V	个	2	
11	时间继电器	通电延时0.1s-6m/AC36V	个	8	
12	时间继电器座	8T圆孔	个	8	
13	指示灯	AC/DC36V红色	个	4	
14	指示灯	AC/DC36V绿色	个	4	
15	指示灯	AC/DC36V黄色	个	4	
16	指示灯	AC220V红色	个	2	
17	自复型平头按钮	1常开1常闭绿色	个	2	
18	自复型平头按钮	1常开1常闭红色	个	8	

19	旋动释放式急停按钮	1常闭红色	个	2	
20	开关电源	24V/6.5A	个	2	
21	行程开关	不带锁单轮	个	4	
22	行程开关	带锁双轮	个	4	
23	可调管式线饶电阻	50W150Ω（带安装架）	个	6	
24	变压器	150VA	个	2	
25	隔离变压器	1000VA	个	2	
26	熔断器座	32A	个	22	
27	熔体	10*381A	个	2	
28	熔体	2A	个	8	
29	熔体	6A	个	12	
30	短柄旋钮	1常开1常闭二位置锁定	个	4	
31	桥堆	50A/10W	个	2	
32	三相异步电动机	1.电压：380V±10% 2.电流：≥0.4A 3.频率：50HZ 4.功率：≥180W 5.接法：Y/△ 转速：≥1400r/min	个	4	
33	双速电机	1.电压：380V±10% 2.电流：≥0.30/0.45A 3.频率：50HZ 4.功率：≥180/120W 5.接法：YY/△ 转速：≥1400/700r/min	个	2	
34	热继电器	1.6-2.5A	个	6	
35	安装导轨	≥35*7.5*1.1mm	条	若干	
36	接线端子	2.5N灰色	个	若干	

37	交通灯自控与手控单元模块	模块尺寸：$\geq 295*148*65\text{mm}$,该实训模块主要由盒底与PVC面板组成，面板主要以输入输出端子、信号灯以及按钮组成，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。东南西北路口交通灯通过按钮变换，面板丝印交通路口指示图，更接近应用场景。 主要功能：用PLC构成交通信号灯手动、自动控制系统，红绿灯手动控制、红绿灯自动控制、红绿灯开闭时间可调控制。	块	2	
38	花样喷泉PLC控制系统模块	模块尺寸：$\geq 295*148*65\text{mm}$,该实训模块主要由盒底与PVC面板组成，面板主要以输入输出端子、信号灯以来表示状态信息，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 主要功能：通过改变喷泉的控制程序或改变方式选择开关,改变花式喷泉的喷水规律,从而变换出各式花样。	块	2	

39	机械手控制单元模块	模块尺寸：$\geq 295*148*65\text{mm}$，该实训模块主要由盒底与PVC面板组成，面板主要以输入输出端子、信号灯以来表示状态信息，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 主要功能：机械手控制系统包括两种工作方式：手动和自动。初始状态：“上升、下降、左移、右移、夹/松”指示灯为OFF，开关“上/下、左/右、光/电”为ON，“夹/松”为OFF，原点指示灯为ON。 自动：将“自动/手动”开关置ON，“连续”置OFF，按下启动按钮后，系统完成一个周期的运行，停在初始状态，若要继续运行，需再次按下启动按钮。流程如下：“初始状态—启动按钮—下降—夹紧—延时2秒—上升—右移—下降—放松—上升—左移—初始状态” 连续：将“自动/手动”和“连续”开关置ON，按下启动按钮后，系统完成一个周期的运行，停在初始状态，延时2秒，系统自动进入下一个周期的运行。运行过程中，按下停止按钮，系统完成当前周期的运行，停止在初始状。流程如下：“初始状态—启动按钮—下降—夹紧—延时2秒—上升—右移—下降—放松—上升—左移—初始状态—延时2秒—下降……”。 手动：将“自动/手动”开关置OFF，机械手根据不同的命令完成相应的动作。流程如下：初始状态—“上/下”置OFF—下限—“夹/紧”置ON—“上/下”置ON—上限—“左/右”置OFF—右限—“上/下”置OFF—下限—“夹/紧”置OFF—“上/下”置ON—上限—“左/右”置ON—左限—初始状态。 ▲（提供所投产品实物图或设计图作为评审）	块	2	
40	多种液体自动混合模块	模块尺寸：$\geq 295*148*65\text{mm}$，该实训模块主要由盒底与PVC面板组成，面板主要以输入输出端子、信号灯以及按钮组成，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训，实现用PLC控制多种液体自动混合系统。 ▲（提供所投产品3D效果图或实物图、设计图作为评审）	块	2	

41	皮带运输机控制系统模块	模块尺寸：$\geq 295*148*65\text{mm}$,该实训模块主要由盒底与PVC面板组成，面板主要以输入输出端子、信号灯以及按钮组成，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 该模块模拟在建材、化工、机械、冶金、矿山等工业生产中广泛应用于运送原料或物品的皮带运输系统。供料由电阀Y0控制，电动机M1、M2、M3、M4分别用于驱动四级皮带运输线。 ▲（提供所投产品3D效果图或实物图、设计图作为评审）	块	2	
	42 小车自动往返控制模块	模块尺寸：$\geq 295*148*65\text{mm}$,该实训模块主要由盒底与PVC面板组成，面板主要以输入输出端子、信号灯以及按钮组成，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 该模块模拟小车自动往返控制。分别由左行指示灯、右行指示灯、SQ1左限位开关、SQ2左限位开关、启动按钮、停止按钮组成。 ▲（提供所投产品3D效果图或实物图、设计图作为评审）	块	2	
	43 变频器驱动工作台自动往返调速系统模块	1.模块集成槽型光电传感器、交流电机、刻度尺、运动机构等有机结合于一体的实训系统，通过传感器信号采集，对交流电机进行开关量控制、定位控制、时序逻辑控制，实现自动往返控制功能。适用于电机控制、传感器检测技术、电工、电气及PLC控制技术、可编程控制器及其应用等专业课程的学习和实训。 2.模型尺寸：$\geq L448*W155*H102\text{mm}$ 3.模型所有信号点引至接线端子，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 ▲（提供所投产品3D效果图或实物图、设计图作为评审）	套	2	

44	步进电机 驱动工作 台自动往 返调速系 统模块	1.模块集成槽型光电传感器、步进电机、刻度尺、运动机构等有机结合于一体的实训系统，通过传感器信号采集，对步进电机进行开关量控制、定位控制、时序逻辑控制，实现自动往返控制功能。适用于电机控制、传感器检测技术、电工、电气及PLC控制技术、可编程控制器及其应用等专业课程的学习和实训。 2.模型尺寸：$\geq L400*W155*H72mm$ 3.模型所有信号点引至接线端子，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 4.步进电机 1)额定电压：$\geq 3V$ 2)额定电流：$\geq 2A$ 3)步角距：$\geq 1.8^{\circ}$ 4)电机长度：$\geq 49mm$ 5)保持转矩：$\geq 0.48N.m$ 6)电机线数：4线 7)步距精度：$\leq 5\%$ 8)绝缘电阻：$100M\Omega Min500VDC$ 9)耐压：$\geq 500VAC1minute$ 10)径向跳动：最大0.02mm(450g负载) 11)轴向跳动：最大0.08mm(450g负载) ▲（提供所投产品3D效果图或实物图、设计图作为评审）	套	2	
----	-------------------------------------	--	---	---	--

45	步进电机 实现旋转 工作台控 制线路板 模块	1. 模型要求集成槽型光电传感器、步进电机、刻度转盘、指针等构成的实训系统，对步进电机进行定位控制、时序逻辑控制。 2. 模型尺寸：$\geq L400*W155*H72mm$ 3.模型所有信号点引至接线端子，通过学生连接IO和PLC编写程序进行实训。 3.步进电机（2套） 1)额定电压：$\geq 3V$ 2)额定电流：$\geq 2A$ 3)步角距：$\geq 1.8^\circ$ 4)电机长度：$\geq 49mm$ 5)保持转矩：$\geq 0.48N.m$ 6)电机线数：4线 7)步距精度：$\leq 5\%$ 8)绝缘电阻：$100M\Omega Min500VDC$ 9)耐压：$\geq 500VAC1minute$ 10)径向跳动：最大0.02mm(450g负载) 11)轴向跳动：最大0.08mm(450g负载) ▲（提供所投产品3D效果图或实物图、设计图作为评审）	套	2	
46	步进驱动器	1)驱动电压：20-50VDV 2)适配电流：$< 3A$ 3)保护功能：具有过流、过压、欠压等保护	套	6	
47	可视化编程设备	1.操作系统：Win10 2.CPU: Intel酷睿i510500或以上 3.内存:16GB或以上 4.硬盘:1T+128GSSD 5.Nvidia显卡：拥有至少6GB专用内存以上 6.显示器：≥ 17寸 7.图形显示分辨率：1920*1080全高清或更高 8.鼠标：三键（左、中、右）	台	2	
48	配套工具包	包含但不限于以下工具：万用表、剥线钳、螺丝刀、电工笔、平口钳、开口扳手等。	套	1	
		1.软件由可进行3D建模和仿真，可以在系统设计阶段就设备硬件结构的合理性以及控制软件的可靠性进行虚拟调试验证。 2.机电设备设计过程中的硬件在环仿真调试，采用虚拟设备与实际PLC联调。 3.支持的设计功能 1) 支持产品建模（2D&3DCAD）功能，具有机械			

				设计和制图功能，可满足客户设计任何复杂产品的需要，可以借助无缝交换功能来选择线框、曲面、实体参数或直接建模技术。 2) 支持基于模型的定义功能，能够在3D模型内生成产品的完整数字化定义。 3) 支持图纸与布局的功能，支持产品二维设计、布局、制图、注释和文档记录等功能。 4) 支持工业设计功能，支持形状创建、操控和分析功能，支持创建最复杂且易于更改的自由曲面形状，支持为3D打印创建支持、根据形状创建模具、将其包含在装配件中、对其进行分析。 5) 支持线束及管道设计功能，支持在复杂装配环境中设计线缆和进行布线，电气布线工具可提供智能特征和功能，使线缆的设计、修改和分析流程实现自动化。 6) 支持电子电气设计功能。 7) 支持机电一体化概念设计功能，支持设计模型的外观查看和工能验证，包括关节、运动、传感器、执行器、碰撞行为，以及每个组件的其他运动学和动态特性验证。同时，支持可与外部控制系统建立连接，完成对产品的虚拟调试。 4.支持的仿真功能 1) 可提供一体化的多学科环境，可将结构分析、热分析、流体分析、运动分析、多物理场分析和优化分析的仿真解决方案集成到一个环境中，实现仿真驱动设计。 2) 具备分析建模环境，提供进行分析所需的高级网格划分功能、边界条件和解算器接口，能够缩短建模时间。 3) 支持提供仿真任务、过程、数据等的管理功能。 5.软件模型包含以下资源： 1) 智能产线对向双供料单元仿真模型 （1）智能产线对向双供料单元三维模型由1套PLC控制模块、1套变频调速模块、1套人机交互模块、1套双皮带输送模块、1套工装定位举升模块、1套工装缓冲模块、1套工装编码模块、2套门铃上壳供料模块、1个供料台、1套搬运机械手、1套多视角主令模块、1套型材桌体模块等组成。 （2）虚拟设备基于物理仿真引擎技术，可实现真实的物理属性，如摩擦力、重力、惯性、干涉碰撞			
		49	数字孪生仿真系统		套	1	

			等，达到与实物一致的实验效果。虚拟设备的动作功能均根据实物设置，可实现与实物设备一样的各项动作。 2) 药片灌装智能产线仿真模型 药片灌装仿真模型由3套PLC控制系统、2套物料供给模块、3套皮带输送单元、1套传感器检测与分拣单元、1个交流电机模块、1个物料矫正模块、1个灌装模块、1个组装件装配模块、1个立体仓库、1套搬运机械手、1套多视角主令模块等组成 3) 电镀流水线模型 电镀流水线模型内包含1个电镀槽、1个回收液槽、1个清水槽、1个储料台，1套吊钩电机系统，1套按钮指示灯。每个槽位配有槽位传感器、1个储料台位传感器、1套吊钩升、降到位传感器。 4) 搬运机械手模型 搬运机械手模型包括2条传送带，呈“L”型布置、2套机械手抓取系统，1个工件回收槽，1个工件放置台、1套控制按钮。启、停控制整套模型启、停动作，手动按下供料按钮后，传送带1初始位置被放置一个物料，物料经传送带1输送至机械手1位置，机械手1抓取料芯对物料进行装配，装配件输送至机械手2位置时，机械手2将转配件搬运至传送带2，装配件沿传送带2输送至工件回收槽。 5) 无塔供水模型 模型上提供不少于1个储水罐，1个变频泵，1个工频泵，1个阀门调节器。 6) 多种液体混合模型 模型上提供不少于3个液体管道，1个混合罐，1个搅拌机，1个运输车的。 ▲提供数字孪生软件平台（智能产线对向双供料单元仿真模型、药片灌装智能产线仿真模型、电镀流水线模型搬运机械手模型、无塔供水模型、多种液体混合模型）每个模型内容截图不少于2张。		
--	--	--	--	--	--

		50	实训项目	可完成的实训项目包含但不限于以下内容： 实训一自锁正转电气控制电路 实训二具有短路、过载、欠压、制动连续动作的电气控制电路 实训三连续、点动正转电气控制电路 实训四两地控制正转电气控制电路 实训五接触器联锁的自动往返电气控制电路 实训六按钮、接触器双重联锁的电气控制电路 实训七带有制动的接触器联锁的正反转电气控制电路 实训八顺序启动、逆序停止的电气控制电路 实训九按钮、接触器控制Y-△降压启动电气控制电路 实训十自动Y-△降压启动电气控制电路 实训十一按钮、接触器控制双速电机电气控制电路 实训十二两地控制正反转双重联锁的电气控制电路 实训十三带有点动的自动往返电气控制电路 实训十四双速电机（从低速到高速）自动电气控制电路 实训十五两台电动机自动交替运转电气控制电路 实训十六多种液体自动混合电气控制电路 实训十七皮带运输机控制系统电气控制电路 实训十八交通灯自控与手控电气控制电路 实训十九机械手电气控制电路 实训二十变频器驱动工作台自动往返调速控制 实训二十一传送带调速系统控制 实训二十二花样喷泉PLC控制系统控制 实训二十三PLC控制步进电机实现回原点定位控制 实训二十四PLC控制两台步进电动机实现位置控制 实训二十五PLC控制单台步进电动机实现位置控制			
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。							

标的名称：电工高级实训考核设备

序号	参数性质	技术参数与性能指标																																																																																				
		根据国家最新《职业标准》及“电工技术等级证”和“电工实操证”等培训、鉴定内容要求，以电工国家职业资格高级工、技师、高级技师考核内容为基础研发而成。同时该套设备遵循了培训、鉴定、竞赛相结合的原则，适用于各类职业学校、技工学校、中专学校、劳动培训及技能鉴定等单位的教学培训、实操考核、技能鉴定使用，也适用于机电类职业技能竞赛。 ★设备采用模块化设计组合式运用的设计理念，由PLC电气控制应用平台、电力拖动安装平台、立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台等组成。该套设备包含了PLC控制技术、触摸屏应用技术、变频调速技术、伺服驱动技术、步进驱动技术、工业传感器技术、电动拖动技术、直流调速技术等培训及鉴定内容。设备集成智能物联网模块，实现与各种仪表的数据采集、处理，经过数据处理后上传到服务器平台，同时服务器平台可以对物联网模块下达指令，配合扩展板模块实现远程控制。该套设备还配备了数字孪生仿真系统，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。 ▲为更好的引导学生实训及参加内蒙古自治区选拔赛，设备要求须满足中华人民共和国技能大赛国赛要求，要求供应商提供与设备配套的大赛的资源包，资源包内容包含赛项规程、技术规范、训练科目试题等。投标文件中须有内容展示。 （一）主要设备配置清单（单套） <table><tr><th>序号</th><th>配置名称</th><th>规格型号</th><th>单位</th><th>数量</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>主体平台</td><td>SX-601L-01-03</td><td>套</td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>智能物联网模块</td><td>SX-WL01B</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>电源模块</td><td>SX-601L-01-02</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>PLC电气控制挂板</td><td>SX-601L-01-01</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>环形传送分拣任务模型</td><td>SX-601L-04</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>数字孪生仿真软件包</td><td>SX-815Q-001.RJB</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>电力拖动挂板</td><td>SX-601L-02-01</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>电动机组</td><td>SX-601L-06</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>立式塑胶机控制电路挂板</td><td>SX-601L-03-01</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>直流调速模型</td><td>SX-601L-05</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>可编程实训桌</td><td>SX-815Q-33</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>12</td><td>拆装实训台</td><td>SX-815Q-21</td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>13</td><td>虚拟仿真工作站</td><td></td><td>套</td><td>1</td><td></td></tr></table>	序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注	1	主体平台	SX-601L-01-03	套	3		2	智能物联网模块	SX-WL01B	套	1		3	电源模块	SX-601L-01-02	套	1		4	PLC电气控制挂板	SX-601L-01-01	套	1		5	环形传送分拣任务模型	SX-601L-04	套	1		6	数字孪生仿真软件包	SX-815Q-001.RJB	套	1		7	电力拖动挂板	SX-601L-02-01	套	1		8	电动机组	SX-601L-06	套	1		9	立式塑胶机控制电路挂板	SX-601L-03-01	套	1		10	直流调速模型	SX-601L-05	套	1		11	可编程实训桌	SX-815Q-33	套	1		12	拆装实训台	SX-815Q-21	套	1		13	虚拟仿真工作站		套	1	
序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注																																																																																	
1	主体平台	SX-601L-01-03	套	3																																																																																		
2	智能物联网模块	SX-WL01B	套	1																																																																																		
3	电源模块	SX-601L-01-02	套	1																																																																																		
4	PLC电气控制挂板	SX-601L-01-01	套	1																																																																																		
5	环形传送分拣任务模型	SX-601L-04	套	1																																																																																		
6	数字孪生仿真软件包	SX-815Q-001.RJB	套	1																																																																																		
7	电力拖动挂板	SX-601L-02-01	套	1																																																																																		
8	电动机组	SX-601L-06	套	1																																																																																		
9	立式塑胶机控制电路挂板	SX-601L-03-01	套	1																																																																																		
10	直流调速模型	SX-601L-05	套	1																																																																																		
11	可编程实训桌	SX-815Q-33	套	1																																																																																		
12	拆装实训台	SX-815Q-21	套	1																																																																																		
13	虚拟仿真工作站		套	1																																																																																		

14	过程控制系统平台	SX-601L-18-0 1	套	1	
15	培训资源包	SX-601L-001. PXB	套	1	

(二) 详细参数描述

序号	名称	参数
1	主体平台	1、尺寸：W800*D700*H1830mm（±20mm） 2、平台采用立式结构开放式设计，主体采用40*80型材做骨架，周边采用Q235冷扎钢板做封板，表面静电喷塑处理，整机既坚固耐用，又美观大方。底部装有带脚垫万向轮，万向轮移动时用，可调脚固定时用，移动固定两相宜。顶部安装电源模块，中部为实训区域，依据任务安装不同挂板。 ▲投标人提供主体平台的3D效果图、设备装配图，并标有主要尺寸，设备清晰实例照片。（注：所提供的3D效果图、实物照片和设备装配图所展示内容要一致，不能有明显差异）。
		1.功能：通过4G网络采集设备功率、电压、电流、温度等信息，经过数据处理后上传到服务器平台云平台，实时监控设备状态。 2.通讯方式： 4G 3.监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等。 4.安装方式：安装于电源屏内部。 5.组成：由物联网云平台、采集通信模块与扩展模块组成，其中采集通信模组包括：4G通信模块、网口模块、主控模块、485通信模块以及指示灯模块。模块功能参数如下： a)采集与通信模块 模块可以通过RS-485接口，利用ModbusRTU协议采集仪表和PLC的数据，再将数据按照三向物联网服务器平台的协议进行打包，然后通过4G模块或网口模块上传到服务器平台进行数据解析并显示，同时服务器平台可以发送相应的控制指令到通信模块，完成对应的ModbusRTU设备或者对扩展板模块进行数据传输。 物联网底板：该模块作为智能物联网模块的桥梁，上面搭载了24V电源输入端子、3.3V电源转换集成电路、固件更新接口、网络模式切换按钮、两路RS-485接口、与4G模块相兼容的单排母接口、与主控模块兼容的双排母接

				口、与扩展板相连的排线口、与网口模块相连的过孔以及与指示灯面板相连的通孔与焊盘。该模块设计集成度超高，兼容性好，在产品损坏更换或硬件模块更新时可以直接将模块替换而无需更换底板。 网口模块：模块采用ARM内核，支持TCPServer、TCPClient、UDPClient、UDPServer、HttpdClient多种工作模式，支持Modbus网关功能。模块用于实现串口到以太网口的数据的双向透明传输，模块内部完成协议转换，数据包，通过简单设置即可指定工作细节。网口参数可以通过内置网页也可以通过设置软件或串口发送AT指令的方式进行设置，一次设置永久保存。采用双网口结构,分为外网口与内网口。外网口用于与外网连接将信息发送到云端服务器平台，内网口用于MosbusRTU协议与MosbusTCP协议相互转换，可用于兼容仅支持ModbusTCP协议和网口相连的设备。 4G模块：模块采用4G通信模组与ArmCortex-M0+内核的低功耗控制器相集成的4G模块，模块是一款带分集接收功能的4G多模全网通无线通信模块，该模块支持LTE-TDD/LTE-FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GPRS五模。模块支持多输入多输出技术（MIMO），即在发射端和接收端分别使用多个发射天线和接收天线，使信号通过发射端与接收端的多个天线传送和接收，从而降低误码率，改善通信质量。整体的4G模块利用ArmCortex-M0+内核控制实现4G模块自动运行，故障重启，断开连接，参数修改与保存等功能。 核心控制模块：核心控制模块由ArmCortex-M4内核高性能微控制器及外围电路组成，运行主频可达168MHZ，模块配有固件烧录口，方便调试。模块控制固件采用了FreeRTOS实时操作系统，具有源码公开、可移植、可裁减、调度策略灵活的特点，可以方便地移植到各种单片机上运行。模块利用FreeRTOS实时操作系统实现分任务管理，使程序处理效率大大增加。 6.技术参数 a)额定工作电压：24VDC b)额定工作电流：≤300mA c)物联网云平台通信：可选择4G移动网络TCP/IP连接和网口TCP/IP连接两种通信方式连接到物联网云平台。 d)RS485通信：采用标准的ModBusRTU协议，可与PLC、电表、气量表、温湿度计等带有ModBusRTU标准协议的仪器仪表进行数据交互。 e)系统故障检查与警示：具备故障检查机制，在系统
--	--	--	--	---

2

智能物
联网模
块

		未正常工作时对应面板指示灯熄灭方便工作人员发现问题。 ▲投标人提供相关截图,不限于器件实物图、结构图等相关资料。
3	电源模块	1.功能：为实训任务提供各种电源，具有漏电保护、过流保护、短路保护、接地保护等。 2.尺寸：W718*D98*H158mm（±20mm） 3.结构：由箱体和面板组成，采用Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，文字符采用现代UV打印技术处理，使面板标识清晰且经久耐用。 4.直流电源：DC24V/6.5A，带短路保护及自动恢复功能； 5.两组交流电源输出：AC380V、AC220V，采用安全端子及螺钉端子两种输出方式，方便不同方式接线。 6.电源输出区域设计有透明安全防护罩，提高用电的安全性。防护罩开合角度大于110度，出线孔为拱门型设计。
4	PLC电气控制	1.功能：挂板集成安装有PLC控制器、触摸屏、变频器、伺服系统、步进系统、指示灯按钮模块等，所有器件端口引至接线端子，配合环形传送分拣任务模型，完成接线、编程、调试等实训。 2.尺寸：W719*D40*H660mm（±20mm）（不含器件） 3.结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。 4.主要器件参数： 1) PLC模块 a).CPU1214CDC/DC/DC,14输入/10输出,集成2AI b).数字量输入输出模块：16输入24VDC/16输出继电器 2)触摸屏 液晶屏：7" TFT液晶屏，分辨率（800×480） CPU主板：Cortex-A7多核800MHz 触摸屏：四线电阻式 内存：128MSDRAM，HK/HS具备图形加速 存储设备128MNANDFlash，HK/HS软件支持大数据储存 接口：方式1：COM1(RS232),COM2(RS485),COM3(RS485) 方式2：COM1(232),COM9(422) 安装方式：嵌入式安装 电源：DC24V/30W 总体尺寸：226.5mm×163mm×36mm（±20mm）

			挂板 净重：0.8kg 3)变频器 PM240-2功率模块：380-480V+10/-10% G120智能操作面板：智能调节参数； CU240E-2PN-F控制单元：具备了基本输入输出，包括6个数字量输入，3个继电器输出，2路模拟量输入，2路模拟量输出，并带有PROFINET和RS485通讯接口 4)伺服系统 输入电压：200-240V1相/三相交流-15%/+10%2.5A/1.5A45-66 输出电压:0-EingabeV1.2A0-330Hz 适用电机:0.1kW 防护等级:IP20 尺寸：45x170x170（宽x高x深）（±20mm） 5)步进系统 名称：两相数字式步进驱动器 驱动电压：20-50VDV 适配电流：<3A 保护功能：具有过流、过压、欠压等保护 6)指示灯按钮模块 采用Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，文字符采用现代丝印技术处理，使面板标识清晰且经久耐用。安装有自复平钮4个、旋钮2个、信号指示灯6个，端口引至接线端子。
			1.功能：该任务模拟生产线自动化控制，变频器控制输送带电机实现调速功能；通过光纤、光电、金属、RFID等多种传感器检测，PLC控制多种气缸动作完成上料、分拣、搬运、入仓等多种功能。同时为方便教学实训，端口采用全开放设计。 2.尺寸：约L710mm*W554mm*H391mm（±20mm）。 3.结构：模型底板由8mm厚铝板加工氧化而成，装有四个黑色铸铝拉手，方便搬运。底板上方有环形输送带、气动机械手、搬运龙门架、分拣机构、变频电机、伺服电机、步进电机、多种传感器及气缸等组成。 4.三相交流减速电机 1)额定电压：380V 2)功率：25W 3)减速比:1:50 5.伺服电机

[illegible]

			2)检测范围：11cm， 3)反应时间：最迟1.5ms， 4)电源电压：12V至24VDC±10%。 11.工业RFID读写器； 1)可支持达至1.5W射频功率； 2)感应距离可达20cm 3)外形长：≥82mm； 4)前端直径：≥32mm； 5)调整距离外径：35/38mm； 6)线长：≥1500mm； 7)重量：≥150g ▲投标人须提供环形分拣任务模型运行视频截图,该视截图环形分拣任务模型自动化控制过程，通过变频器控制输送带电机实现调速功能，通过光纤、光电、金属、RFID等多种传感器检测，通过PLC控制多种气缸动作完成物料上料、分拣、搬运、入库等多种功能。 ▲投标人提供环形传送分拣任务模型的3D效果图、设备装配图，并标有主要尺寸，设备清晰实例照片。（注：所提供的3D效果图、实物照片和设备装配图所展示内容要一致，不能有明显差异）。	
			1)▲功能： 信息化虚拟仿真上位机，交互式软件接口实现与下位机通讯。采用软件建模及上位机界面设计，实现与下位机的通讯功能（USB、Wifi、以太网协议），实现上位机的虚拟仿真。 将设备的PLC控制程序下载到真实PLC中，3D仿真模型和仿真数据驱动器取代实物设备受PLC程序控制并反馈相关的传感器信号。仿真模型接收数据后驱动3D模型运行，运行中机构对应的传感器等信息通过仿真驱动器IO输出端输出到PLC及自动化控制系统的输入端。 仿真数据驱动器通过IO输入端采集送料模型、机械手搬运模型、物料传送分拣模型的输出控制信息，将输出控制信息通过USB通信传送给上位机仿真模型 2)▲仿真软件模型包括： 颗粒上料单元自动化工作站，包括工作台，型材台面，上料筒2个颗粒推送气缸2个，双皮带分拣输送带1条，双工位旋转吸料机构1个，瓶子上料输送带1条，填装输送带1条，填装气动定位机构1个。 加盖拧盖单元自动化工作站，包括工作台，型材台面，加盖机构1个，拧盖机构1个，输送带1条，定位机构2个。	

送滚筒1个，开箱工位输送滚筒1个，封箱工位输送滚筒1个，开箱机1个，封箱机1个，无人叉车1个。

简单流程：开箱机输出空箱子到开箱工位，托盘供给机构输出空托盘到码垛平台，空箱子输送到装箱工位，袋装食品被输送到箱子里，箱子继续输送到称重平台进行称重，称重合格则继续运行，箱子到达封箱工位，纸箱开口封上并封胶带，封好箱后被输送到码垛工位，码垛机构对箱子进行码垛，码垛完成后叉车叉走托盘。

▲投标人须提供数字孪生仿真软件（环形传送分拣工作站、立体仓储系统、口罩自动生产线、遥控器主板装配生产线、袋装食品装箱码垛生产线）内容截图。

- 3)▲仿真驱动器主机：
电源 DC24V，≤200mA
数字I/O 8路输入、8路输出均兼容PNP和NPN接线方式
模拟I/O 2路输入4-20mA、2路输出4-20mA/0-10V
状态指示 电源指示、I/O状态指示、通讯状态指示
支持通讯接口 支持RS485、以太网、USB
通讯波特率 115200
嵌入式系统 内置μC/OS-III嵌入式系统
控制芯片 ARM Cortex-M3
尺寸 180*98*50mm（±20mm）
- 4)▲仿真驱动器扩展板：
电源 DC24V，≤300mA
输入端口 2路高速脉冲输入，16路开关量输入，兼容PNP和NPN接线方式
输出端口 16路开关量输出，兼容PNP和NPN接线方式
连接方式 接线端子排、37Pin快速插头
状态指示 电源指示、I/O状态指示、通讯状态指示
通讯接口 RS485
I/O扩展 32路40Pin快速插头
嵌入式系统 内置μC/OS-III嵌入式系统
控制芯片 ARM Cortex-M3
尺寸 200*110*60mm（±20mm）

7	电力拖动挂板	1. 功能：采用万能网孔板开放式设计，自由组合的思路，平台配套电力拖动实训套件箱，学员根据实训项目的要求，选取器件、组合成相应的实训电路，完成电力拖动线路安装、接线、调试及工艺整理实训； 2. 尺寸：W719*D40*H1000mm（±20mm）（不含器件） 结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯焊接而成，表面静电喷塑处理。
8	电动机组	1. 功能：底板采用Q235冷扎钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，底板安装有三相异步电动机及双速电动机，电动机引线采用高绝缘性安全型接线柱引出，以便于学员接线。装有两个黑色铸铝拉手，方便搬运。在设备中作为电路负载模块使用。 2. 尺寸：W600*D260*H160mm（±20mm）（含器件） 3. 三相异步电动机4台 4. 电压：380V 5. 功率：180W 6. 频率：50HZ 7. 接法：Y/△ 8. 电流：0.4A 9. 转速：1400r/min 10. 双速电机1台 11. 电压：380V 12. 频率：50HZ 13. 接法：YY/△ 14. 电流：0.7A 15. 转速：1400/700r/min

9	立式塑胶机控制电路挂板	1. 功能：控制电路挂板选取的立式塑胶机的电路，模仿真实的工业塑料加工生产控制系统，其中包含了装料、加热、冷却和卸料工序。该模模可以预设故障，学员根据工艺流程，进行故障诊断与排除。 2. 尺寸：W719*D40*H1000mm（±20mm）（不含器件） 3. 结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。 4. 挂板集成安装有传感器模块、故障设置模块、指法灯按钮模块、交流接触器、中间继电器、正反转控制器、电机断路器、开关电源、时间继电器等。 ▲投标人须提供立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台的3D效果图、设备装配图，并标有主要尺寸，设备清晰实例照片。（注：所提供的3D效果图、实物照片和设备结构装配图所展示内容要一致，不能有明显差异）
10	直流调速模型	1. 功能：直流调速模型采用测速发电机反馈电压和给定电压形成闭环调速系统，调速系统由给定电压、转速负反馈、放大电路、触发产生电路及主电路组成。直流调速PCB线路板采用插放式设计，方便学员取出。学员根据功能要求进行测量分析，完成故障诊断与排除。 2. 尺寸：L600*W300*H200mm（±20mm） 3. 主要器件： a. 闭环直流调速PCB线路板 b. 永磁直流电动机-永磁测速发电机组 c. 数字显示系统 d. 透明防护罩
11	可编程实训桌	1. 功能：单工位设计，用于放置编程电脑，方便学员实训使用。 2. 尺寸：L600mm×W700mm×H780mm（±20mm） 3. 桌身：桌身采用Q235冷轧钢板折弯焊接而成，桌体底装有带刹车万向轮，移动和固定两相宜，方便调整设备的摆放位置。 台面：采用≥25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，桌边鸭嘴型设计，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点。

12	拆装实训台	1.功能：由桌身、工具柜、台面组成，用于电气及机械结构的装配平台。 2.尺寸：L1500mm×W700mm×H780mm（±20mm） 3.桌身：采用冷轧钢板折弯焊接而成，喷塑后组装连接，装配桌预设电源插座扩展孔，依据用途可加装电源插座。整个装配桌可随意拆装，方便运输安装。 4.工具柜：采用冷轧钢板折弯焊接而成，工具柜有多个抽屉，可储藏工具，放置于装配桌底部一侧。 台面：采用≥25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点。
13	虚拟仿真工作站	虚拟仿真工作站 1) CPU: ≥六核十二线程，主频≥2.1GHz，三级缓存≥12MB 2) 内存: ≥16GDDR42400 3) 硬盘: ≥240SSD+1T机械硬盘 4) 集成显卡 5) 配≥21.5寸显示器 6) 显示器分辨率≥1920*1080
		1.规格尺寸：L1300×W840×H1829mm（±20mm）； 2.结构：实训桌体采用高强度铝合金型材桌体，框架6630R高强度铝合金型材，桌体表面型材采用高几何精度和表面光洁度强的工业30×60mm铝型材铝合金型材。 3.桌体分上下两层，上层用于加热水箱，压力水罐，各种检测传感器、电动执行器等。工作台下层安装储水箱、卧式多级泵、卧式循环泵等。 4.桌体左侧安装配电箱，表面喷漆处理，表面UV打印模块名称及对应的电气符号。安装有总电源断路器、系统灯、转换开关、启动/停止按钮、多功能电能表、工业交换机模块、多回路测量显示控制仪模块等。 5.功能组成 1. 多功能电能表 进行实时测量与显示。可以测量电能（千瓦/小时）、电压、电流、有功功率、无功功率、总功率的仪表。接线需简单方便，带网络接口，运行状态及报警指示灯。支持工业网络数据采集MODBUS-TCP工业网络协议，可与PLC等控制系统进行网络通讯。 主要参数：

- (1) 频率: 50/60Hz;
- (2) 电流规格: 外接5A互感器;
- (3) 开关量输出: 可选无源开关量(干节点)输出;
- (4) 接线方式: 三相四线、三相三线;
- (5) TCP通讯: 支持10/100M自适应以太网接口;
- (6) 工作模式: ModbusTCP
- (7) 供电方式: AC/DC85-265V供电, (三相四线可选输入电压供电);
- (8) 精度: 0.5s级;
- (9) 带有液晶显示器, 8位数字(000-99999999KWh);
- (10) 接线报警: 接线错误时报警, 用提示的错误代码定位错误。
- (11) 工作环境: 工作温度:-20~60℃
- (12) 存储环境: 存储温度:-50~70℃
- (13) 相对湿度: 相对湿度5%~95%(无凝露)
- (14) 外形尺寸: $\geq 72 \times 88.5 \times 59 \text{mm}$ (L*W*H)
- (15) 阻燃外壳

2. 液晶显示器

- (1) 屏幕比例: 16: 9
- (2) 响应: 2MS
- (3) 接口: VGA+HDMI
- (4) 屏幕尺寸: ≥ 24 英寸
- (5) 壁挂: $\geq 10 \times 10 \text{CM}$
- (6) 面板类型: IPS

3. 多回路测量显示控制仪模块

- (1) 电源电压: 工作电源:AC100~240V;
- (2) 热电阻:PT100;
- (3) 环境温度-10~50℃;
- (4) 输入信号: 4路, 0~20mA
- (5) 输出信号: 1、2路继电器输出; 3、4-20mA
模拟量输出
- (6) 热电阻:PT100;
- (7) 环境温度-10~50℃;
- (8) 测量精度: 0.2FS%
- (9) 湿度量程0~100%RH
- (10) 温度量程-200.0~2400.0℃;
- (11) 测量精度: 0.2FS%

	14	过程控制系统平台	4. 卧式多级泵 额定扬程：15米，最大扬程：20米，输入电压：3相220V~380V，功率370W,最大流量：5m3/h，额定流量：2m3/h，额定电流：2.6~1.72A，转速：2850rpm，防护等级：IP55。 5. 卧式循环泵 额定扬程：10米、最大扬程：15米，输入电压：单相220V，输入功率：320W，输出功率200W,额定流量：2.28m3/h，额定电流：1.5A，转速：2825rpm，防护等级：IP55。 6. 检测元件 1. 涡轮流量计：流量范围：0~1.5m3/h，公称压力：2.5MPa，工作电源：DC24V，输出信号：4~20mA，准确度等级：±0.5。 2. 压力变送1：量程：0~250kPa；最大工作压力：375kPa；工作电源：DC24V，输出信号：4~20mA，准确度等级：0.25级。 3. 压力变送器2：量程：0~5kPa；最大工作压力：7.5kPa；工作电源：DC24V，输出信号：4~20mA，准确度等级：0.25级。 4. 压力变送器3：量程：0~1MPa；连接立式：G1/2外螺纹；工作电源：12-DC24V，输出信号：4~20mA，精度度等级：0.5级。 5. 浮球开关：液位开关，304不锈钢，最大开关电流：0.5A。最大工作压力：5kg/cm2,最高电压：240VAC/200VDC。 6. 温度传感器：量程-50-400度；分度号：PT100；精度：0.2%。 7. 执行元件 电动调节阀：电源AC/DC24V，输入信号类型为0~10VDC输入信号，控制类型：调节型，扭矩：5Nm,运行时间：150S。 加热单元：调压模块以及加热棒组成。调压模块：光电隔离，可选择0~5VDC或4~20mA的输入信号等控制方式。 8. 压力水罐
--	----	----------	---

		容积$\geq 40\text{L}$，压力罐直径：$\geq 280\text{mm}$，承受压力：$\leq 1.25\text{Mpa}$，安装于型材桌面上左侧，采用横握式安装方式，压力罐采用不锈钢材质一体焊接而成，含有1个机械式压力指针表，量程范围为0-0.6MPa，正面安装，可实时准确观察压力罐当前压力值。压力罐顶部安装有1个安全泄压阀，整定压力0.3MPa，压力等级为0.25-0.4MPa，用于罐体超压后的自动泄压。罐体顶部安装有压力变送器，变送器检测压力范围为0-1MPa，输出信号为：4-20mA，供电电压为：12-24VDC，防护等级：IP65。 9. 加热水箱 容积约$\geq 25\text{L}$，尺寸为：长300$\times$宽240$\times$高370mm（$\pm 20\text{mm}$）；加热水箱位于型材桌面上右侧，不锈钢材质焊接而成。水箱装有带刻度液位指示，水箱具有上、下限位检测开关。配有温度传感器和加热器，可实现水箱液体加热及温度采集控制。 10. 储水箱 储水箱位于桌面下侧，容积约66L，尺寸为：长765$\times$宽310$\times$高290mm（$\pm 20\text{mm}$）；桌面下水箱位于型材桌面下侧，用不锈钢材料焊接而成。水箱装有带刻度液位指示，可以清晰观察水箱液位的高度，水箱具有上限位检测开关。具有手动排水阀，可手动清空水箱内水。通过塑料水管和管道，连接多级泵和循环泵。 11. 恒压供水用户端 设计有三路用户端，每路用户端采用不锈钢板加工的支架固定安装，三路用户端的高度保持一致，每路具有可视化机械流速显示，配有手动阀，手阀具有开度指示，三路用户端采用竖直立式结构安装，水流依次经过可视化机械流速机构和具有开度指示的手动阀，流回桌面下方储水箱。
		箱 1. 设备使用说明书 1. 系统介绍 2. 使用说明 3. 安全事项 4. 设备维护 5. 设备安装 6. 应用软件的介绍 2. 培训项目

				PLC电气控制实训内容
				1. 触摸屏的工程创建、编辑与下载操作
				2. 触摸屏的离线模拟应用
				3. 触摸屏的输入输出位元件应用
				4. 触摸屏的输入输出字元件应用
				5. 触摸屏的XY曲线图形元件应用
				6. 触摸屏的动画元件应用
				7. 触摸屏的数值、文本输入显示元件应用
				8. 触摸屏的报警信息、事件登录等元件的应用
				9. 触摸屏的定时器等元件的应用
				10. 触摸屏的系统综合应用
				11. 步进电机驱动器的接线与调试
				12. 步进电机驱动器参数的设置
				13. 步进电机驱动器与PLC的脉冲定位控制
				14. 伺服电机驱动器的接线与调试
				15. 伺服电机驱动器参数的设置
				16. 伺服电机驱动器与PLC的脉冲定位控制
				17. 变频器控制电机的接线与调试
				18. 变频器参数的设置
				19. 变频器控制环形传送分拣任务模型多段速运行
				20. 环形传送分拣任务模型接线与调试
				21. 环形传送分拣任务模型运行控制程序设计
				22. PLC、触摸屏、变频器、伺服系统综合应用实训
				电力拖动部分实训内容
				1. 接触器点动正转控制电路安装与调试
				2. 接触器自锁正转控制线路安装与调试
				3. 具有过载保护的接触器正转控制线路安装与调试
				4. 点动与连续混合正转控制线路安装与调试
				5. 两地正转控制电路安装与调试
				6. 一个按钮启动、停止控制电路安装与调试
				7. 接触器联锁正、反转控制线路安装与调试
				8. 接触器双重联锁正、反转控制线路安装与调试
				9. 位置控制线路安装与调试
				10. 自动循环控制线路安装与调试
				11. 接触器联锁的自动往返控制电路安装与调试
				12. 顺序启动逆序停止控制电路安装与调试
				13. 按钮、接触器控制Y-Δ降压启动电路安装与调试
				14. 按钮、接触器控制双速电动机电路安装与调试
				15. 带有点动的自动往返控制电路安装与调试
		15	培训资源包	

		16. 双速电机（从低速到高速）自动控制电路安装与调试 17. 电葫芦电气控制电路安装与调试 18. 小车自动往返、延时停止控制电路安装与调试 19. 点动、连续、停止延时自动往返控制电路安装与调试 20. CA6140型车床控制电路安装与调试 故障诊断与维修测量实训内容 1. 闭环直流调速模块电路的故障诊断与维修测量 2. 工业生产控制系统线路故障诊断与维修测量 3. 器件手册（电子版） 1. 《G120变频器使用手册》 2. 《V90伺服系统技术资料集》 3. 《S7-1200可编程控制器编程手册》 4. 《两相数字式驱动器技术手册》 5. 《智能型数字光纤传感器使用手册》 4. 工作站程序实例 《环形传送分拣任务运行程序实例》
16	实训桌椅	25套常规尺寸

		17	实训屏	1、显示尺寸：≥86英寸；背光：DLED背光；待机功率≤0.5W；分辨率：3840×2160；液晶屏A级标准。显示比例：16:9；可视角度：≥178°；灰阶：≥256级。对比度≥5000:1； 2、玻璃工艺：采用防眩光钢化玻璃，具有防飞溅功能，玻璃破碎不会溅出伤人，玻璃表面硬度≥9H，透光率≥95%，雾度≤5%，光泽度≥79。 3、采用全贴合工艺，书写无悬空感，触控无偏移，侧视无重影；在照度400Klux环境下正常工作。 4、红外触控技术：i5四代，4G，128固态，Windows和Android系统下均支持20点触控，支持多人同时书写和擦除。 5、整机使用低蓝光护眼LED灯，支持低蓝光护眼模式、舒适护眼模式。 6、自带安卓系统版本不低于安卓9.0；与可插拔式电脑系统形成双系统；4核CPU、2核GPU、4核协处理器，RAM≥2G，ROM≥16G。	
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。					
标的名称：智能制造				7、内置摄像头 8、内置音响 9、内置Wifi6模块，内置2.4G/5G双频WiFi	

序号	参数性质	技术参数与性能指标				
		一、机电一体化综合实训考核设备3套				
		序号	设备名称	详细参数要求	数量	备注
		1	技术参数	1.交流电源：单相三线~220V±10%50Hz 2.工作环境：温度-10~50℃环境湿度≤90%无水珠凝结 3.整体外形尺寸≥4000mm×1360mm×1500mm（长×宽×高） 4.装置容量：≤2.2kVA 5.安全保护功能：急停按钮，漏电保护，过流保护。 ▲6.该实训设备要求充分考虑到设备在各种条件下可能出现的故障及错误操作，并做好设备各种隔离及短路保护，严格保证操作人员不受到任何意外伤害，同时要求设备制造商具有实训设备的产品责任险（投标时提供保险公司证明及保单复印件佐证）。	3	
				1、颗粒上料单元 （1）功能要求：颗粒上料单元主要由工作实训平台、圆盘上料机构模块、上料输送机构模块、主		

输送机构模块、颗粒上料机构模块、颗粒装填机构模块及其控制系统等组成。运行流程：圆形供料盘依次将空瓶输送到上料输送线上；上料输送皮带逐个将空瓶输送至填装输送带上；同时颗粒上料机构中料筒推出物料，将物料输送至取料槽；当空瓶到达填装位后，定位夹紧机构将空瓶固定；取料机构下降吸盘→吸取物料→机构上升→逆时针旋转**90度**（左旋）→机构下降→松开物料→顺时针旋转**90度**（右旋）的动作顺序，将颗粒填装到空瓶内，当完成填装任务后定位夹紧机构松开，皮带启动，将瓶子输送到下一个工位。本单元可选择多样化的填装方式，可根据物料颜色进行不通方式的组合。

（2）工作实训平台整体采用铝型材框架结构，台子整体色调以白色为主，蓝色为配色，桌面采用**≥20x72mm**优质专业铝型材拼接成型；

（3）外形尺寸**≥800mmX1360mmx900mm**。

（4）颗粒上料单元采用**3层**设计，分别是控制对象层、控制系统层、电气层；

（5）控制对象：包含圆盘上料机构模块有料盘、导向机构、旋转电机等组成，实现瓶身的自动供给；颗粒上料机构模块由两条皮带组成，两条皮带通过齿轮组旋转方向不同可实现顺逆时针旋转，通过导向机构实现颗粒物料定向选料，将颗粒输送到料槽；颗粒装填机构底部装有**0-180度**可调节旋转气缸，上部装有升降气缸，通过前部吸盘吸取物料到物料瓶；

（6）控制系统：布置于台子前斜面网孔板上，包含**PLC**系统、交流变频系统、控制按钮设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能；

（7）电气层：

1）包含低压电源、导轨插座等。

▲2）电参数测试仪（整个项目配置**1套**），投标时需提供本产品带**CMA**或**CNAS**认证标识的检验报告复印件证明满足下述功能：

1.显示：液晶显示，

2.控制方式：**≥7英寸**工业触摸屏，电阻式。

3.数据存储：**≥10组**（断电记忆）。

4.通讯功能：教师机软件通过无线方式与学生端

				进行通讯，具有实时数据读取功能。 5.用户登陆：密码登陆。 6.仪表显示：数模双显（点击自动放大显示）。 7.自动换档：3档量程自动切换，具有超量程自动保护功能。 8.交流宽频电压测量：0-20V，频率：20HZ-1.5MHZ；真有效值；0.5级精度； 9.测量范围、精度（提供国家政府认可的正规检验机构出具的校准证书）： ①交流电压表：测量范围：0-450V；0.5级精度 ②交流电流表：测量范围：0-5A；0.5级精度 ③交流频率表：测量范围：40-70Hz；1.0级精度 ④交流功率表：测量范围：0-2000W；1.0级精度 ⑤功率因数表：测量范围：0-1；1.0级精度 ⑥直流功率表：测量范围：0-2000W；1.0级精度 ⑦直流电压表：测量范围：0-400V；0.5级精度 ⑧直流电流表：测量范围：0-5A；0.5级精度 （8）主要设备配置清单 1）PLC：板载DI14X24VDC漏型/源型，DQ10X24VDC和AI2。板载6个高速计数器和4路脉冲输出。 2）IO模块：DI16x24VDC，DQ16x继电器 3）变频器：6SL3210-5BB13-7UV1 4）触摸屏：液晶屏尺寸：≥7寸TFT，显示颜色：65535真彩，分辨率：≥800×480，处理器：不低于A8，600MHz，内存：≥128M，系统内存：≥128M，以太网口：10/100M自适应，具有嵌入式组态软件，具备图像显示和数据处理功能。 5）气缸：单杆/双杆 6）圆盘输送模块定制 7）上料输送模块定制 8）主输送带模块定制 9）颗粒上料模块定制 10）颗粒填装模块定制 2、加盖拧盖单元 （1）功能要求：加盖拧盖单元主要由工作实训平台、加盖执行机构、拧盖执行机构、物料传输皮带、备用瓶盖料仓及其控制系统等组成。运行流		
--	--	--	--	---	--	--

程：瓶子被输送到加盖机构后，夹盖定位夹紧机构将瓶子固定，加盖机构启动加盖程序：加盖升降气缸下降→推盖气缸伸出将瓶盖放置到物料瓶上方→压盖气缸下降的动作顺序，将盖子加到瓶子上；加上盖子的瓶子继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位夹紧机构将瓶子固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。瓶盖分为白色和蓝色两种。

（2）工作实训平台整体采用框架结构，台子整体色调以白色为主，蓝色为配色，桌面采用 $\geq 20 \times 80$ mm优质专业铝型材拼接成型；

（3）外形尺寸 $\geq 800 \text{mm} \times 1360 \text{mm} \times 850 \text{mm}$ ，

（4）工作台采用3层设计，分别是控制对象层、控制系统层、电气层；

（5）控制对象：加盖执行机构由推盖气缸、加盖升降气缸、压盖气缸、料筒组成，自动完成对瓶子的加盖；拧盖执行机构由拧盖电机、拧盖升降气缸组成，自动完成对瓶子的拧盖；

（6）控制系统：布置于台子前斜面网孔板上，包含PLC系统、控制按钮设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能；

（7）电气层：包含低压电源、导轨插座等。

（8）主要设备配置清单

1）PLC：板载DI14X24VDC漏型/源型，DQ10X24VDC和AI2。板载6个高速计数器和4路脉冲输出。

2）IO模块：DI8x24VDC，DQ8x继电器

3）触摸屏：液晶屏尺寸： ≥ 7 寸TFT，显示颜色：65535真彩，分辨率： $\geq 800 \times 480$ ，处理器：不低于A8，600MHz，内存： $\geq 128\text{M}$ ，系统内存： $\geq 128\text{M}$ ，以太网口：10/100M自适应，具有嵌入式组态软件，具备图像显示和数据处理功能。

4）气缸：单杆/双杆

5）加盖模块定制

6）拧盖模块定制

7）主输送带模块定制

3、检测分拣单元

（1）功能要求：检测分拣单元由工作实训平台、检测机构、物料传输皮带、不合格品分拣机构、R

FID识别机构、视觉检测机构及其控制系统等部分组成，运行流程：拧盖后的瓶子经过此单元进行检测，进料传感器检测是否有物料进入，回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；检测机构检测瓶子内部颗粒是否符合要求；拧盖或颗粒不合格的瓶子被分拣机构推送到废品皮带上；废品皮带上又包含3个分拣机构，可以分别对颗粒数量不合格、瓶盖未拧紧、颗粒和瓶盖均不合格的物料进行分拣；拧盖与颗粒均合格的瓶子被输送到皮带末端，等待机器人搬运；配有三色指示灯，可根据物料情况进行不同显示。

（2）工作实训平台整体采用铝型材框架结构，工作台采用钣金和铝合金结构，台子整体色调以白色为主，蓝色为配色，桌面采用 $\geq 20 \times 80 \text{mm}$ 优质专业铝型材拼接成型；

（3）外形尺寸 $\geq 800 \text{mm} \times 1360 \text{mm} \times 850 \text{mm}$ ，

（4）工作台采用3层设计，分别是控制对象、控制系统层、层电气层；

（5）控制对象：检测机构采用一体式结构，装置有反射式传感器和光纤式传感器，能进行物料有无、瓶盖拧紧与否、瓶内颗粒数量等工况的检测，机构还装置有反应检测合格与否信号三色灯，能根据物料的合格情况进行不同显示；单元还包括RFID读写器和智能视觉相机，其中RFID能对每个瓶子内的电子标签进行识别读取，智能视觉相机可以对瓶盖进行颜色或内容的识别；

（6）控制系统：布置于台子前斜面网孔板上，包含PLC系统、控制按钮设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能；

（7）电气层：包含低压电源、导轨插座等

（8）主要设备配置清单

1）PLC：板载DI14X24VDC漏型/源型，DQ10X24VDC和AI2。板载6个高速计数器和4路脉冲输出。

2）IO模块：DI8x24VDC，DQ8x继电器

3）触摸屏：液晶屏尺寸： ≥ 7 寸TFT，显示颜色：65535真彩，分辨率： $\geq 800 \times 480$ ，处理器：不低于A8，600MHz，内存： $\geq 128 \text{M}$ ，系统内存： $\geq 128 \text{M}$ ，以太网口：10/100M自适应，具

				有嵌入式组态软件，具备图像显示和数据处理功能。 4) 气缸：单杆/双杆 5) 检测模块定制 6) 分拣模块定制 7) 主输送带模块定制 8) 分拣输送带模块定制 9) RFID模块主要包含：RFID读写器、RFID支架、通讯电缆，整体尺寸$\geq 215\text{mm} \times 88\text{mm} \times 387\text{mm}$ ($\pm 5\%$)，可对塑料瓶盖电子标签进行内容检测识别。 10) 视觉检测模块：分辨率：$\geq 704 \times 540$像素分辨率，采集速度100帧/秒；传感器：1/2.9"彩色传感器，RAM256M；通讯接口：可支持RS-232、TCP、UDP、FTP、PROFINET、ModbusTCP、EtherNet/IP多种通讯工具；网口：FastEthernet (100Mbit/s)；焦距：6mm镜头。 4、工业机器人搬运单元 (1) 功能要求：工业机器人搬运单元主要由工作实训平台、6轴工业机器人、物料提升机构、标签库及其控制系统等组成。运行流程：工业机器人搬运单元，A料盒补给升降机构平台与B料盖补给升降平台分别将料盒与料盖提升起来，装配台推料气缸伸出，并A料盒补给升降机构平台将料盒推出至装配台上，装配台夹紧气缸将物料盒固定定位，工业机器人前往前站搬运瓶子至装配台物料盒内，待工业机器人将四个瓶子放满后，工业机器人将料盒盖吸取并将前往装配台进行装配，工业机器人前往标签模块，吸取对应的标签并依次按照瓶盖上的颜色对应的依次贴标。 (2) 工作实训平台整体采用铝型材框架结构，台子整体色调以白色为主，蓝色为配色，桌面采用$\geq 20 \times 80\text{mm}$优质专业铝型材拼接成型； (3) 外形尺寸$\geq 800\text{mm} \times 1360\text{mm} \times 850\text{mm}$。 (4) 工作台采用3层设计，分别是控制对象层、控制系统层、电气层； (5) 控制对象：6轴工业机器人，载重量$> 2\text{Kg}$，工业机器人配置有气动手抓+真空吸盘复合夹具，可实现搬运、装配、贴标等功能；物料提升机构采用步进电机控制，物料提升机构至少可同时		
--	--	--	--	--	--	--

				储放三个物料，通过蜗轮蜗杆及皮带实现平台提升；定位机构装在装配台上，供物料盒的准确定装盒； （6）控制系统：布置于台子前斜面网孔板上，包含PLC系统、步进控制系统、控制按钮设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能； （7）电气层：包含低压电源、导轨插座等 （8）主要设备配置清单 1）六轴机械臂 2）核心参数如下： 轴数6轴；负载$\geq 3\text{kg}$；重复定位精度$\geq 0.01\text{mm}$；本体重量$\geq 25\text{kg}$；安装方式：任意角度；工作范围$\geq 580\text{mm}$；防护等级$\geq \text{IP30}$；应用：装配、物料搬运等；最大动作范围：J1轴$\pm 165^\circ$；J2轴$\pm 110^\circ$；J3轴$+70^\circ/-90^\circ$；J4轴$\pm 160^\circ$；J5轴$\geq \pm 120^\circ$；J6轴$\geq \pm 400^\circ$；输入输出板：数字式直流24V16进/16出。 示教器：便携式示教器，具有操纵和键盘，彩色触摸式显示，具有中英文菜单选项；安全性：紧急停止，自动模式停止，测试模式停止。 机器人控制器：多处理器系统，PCI总线，大容量闪存，20s备份电源；BaseWare机器人操作系统，强大的PARPID编程语言，PC-DOS文本格式；电源：单相220V，50-60Hz；控制柜重量$\leq 30\text{kg}$；机器人本体和控制器之间的电缆长度7米。 3）PLC：板载DI14X24VDC漏型/源型，DQ10X24VDC和AI2。板载6个高速计数器和4路脉冲输出。 4）触摸屏：液晶屏尺寸：$\geq 7\text{寸TFT}$，显示颜色：65535真彩，分辨率：$\geq 800 \times 480$，处理器：不低于A8，600MHz，内存：$\geq 128\text{M}$，系统内存：$\geq 128\text{M}$，以太网口：10/100M自适应，具有嵌入式组态软件，具备图像显示和数据处理功能。 5）气缸：单杆/双杆 7）步进驱动器：工作电源DC24V 8）步进电机：单相步进电机 9）料盒升降模块定制 10）料盖升降模块定制 11）装配模块定制		
--	--	--	--	---	--	--

12) 标签存储台定制

5、立体仓库单元

(1) 功能要求：智能仓储单元主要由工作实训平台、立体仓库、四轴堆垛机构及其控制系统等组成。运行流程：堆垛机构把机器人单元物料台上的包装盒体叉取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位，可进行产品的出库、入库、移库等操作。

(2) 工作实训平台整体采用铝型材框架结构，台子整体色调以白色为主，蓝色为配色，桌面采用 $\geq 20 \times 80 \text{mm}$ 优质专业铝型材拼接成型；

(3) 外形尺寸 $\geq 800 \text{mm} \times 1360 \text{mm} \times 850 \text{mm}$ 。

(4) 工作台采用3层设计，分别是控制对象层、控制系统层、电气层；

(5) 控制对象：立体仓库由两座3X3的仓库组成，共18个库位，仓位上有与物料盒规格大小一致的凹槽，便于物料盒的存储和精准定位，每仓位均安装有检测传感器，可实时反应仓位的存储状态；堆机构水平轴移动为滚珠丝杆滑台传动机构，堆垛机构水平轴旋转为一个电动旋转平台机构，垂直机构为滚珠丝杆滑台传动机构，货叉机构为气缸结构，由2个精密伺服电机，1个步进电机共同进行高精度控制；

(6) 控制系统：布置于台子前斜面网孔板上，包含PLC系统、步进控制系统、伺服控制系统、控制按钮设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能；

(7) 电气层：包含低压电源、导轨插座等

(8) 主要设备配置清单

1) PLC：板载DI14X24VDC漏型/源型，DQ10X24VDC和AI2。板载6个高速计数器和4路脉冲输出。

2) IO模块：DI8x24VDC，DQ8x继电器

3) IO模块：DI16x24VDC

4) 触摸屏：液晶屏尺寸： ≥ 7 寸TFT，显示颜色：65535真彩，分辨率： $\geq 800 \times 480$ ，处理器：不低于A8，600MHz，内存： $\geq 128 \text{M}$ ，系统内存： $\geq 128 \text{M}$ ，以太网口：10/100M自适应，具有嵌入式组态软件，具备图像显示和数据处理功能。

5) 气缸：单杆/双杆

6) 步进驱动器：

7) 步进电机：

8) 伺服驱动器：

9) 伺服电机

10) 立体仓库定制

11) 堆垛机模块定制

6、电脑推车

4080铝合金（带槽），长度：≥815mm，壁厚：≥2mm，2根；4080铝合金，长度：≥510mm，壁厚：≥2mm，2根；桌面板，尺寸：≥650x550x25mm，1张；4080铝合金塑料端盖圆弧，2个；4080铝合金塑料端盖平，4个；直角支撑，钣金厚度：1.5mm尺寸：≥200x150x40mm，2个；桌面支撑钣金，厚度：1.5mm尺寸：≥570x400x120mm，1张；福马轮，GD-40F，4只。

圆凳1个：

（1）凳面材质：面板采用ABS新料一体注塑成型，面板直径295mm±2mm，中间有内弧造型，表面防滑不发光，凳面中间镶嵌有厚度约4mm，直径230mm±2mm的圆形TPR软性材料，并采用包胶工艺与凳面组合，且表面平整、无凹凸，整体协调、美观，久坐舒适。（提供照片证明该要求）

（2）脚钢架：

1) 材质及形状：椭圆形无缝钢管；

2) 尺寸:≥20×40×1.2mm；

3) 全圆满焊接完成，结构牢固，经高温粉体烤漆处理，长时间使用也不会产生表面烤漆剥落现象。

（3）脚垫材质：采用PP加耐磨纤维质塑料，实心倒勾式一体射出成型。

▲（4）所使用的学生实验凳甲醛释放量≤0.1mg/m³，24h冲击40cm耐冲击测试，240h耐老化，24h塑料件冲击强度≥1.0J/m²，24h塑料件硬度≥63HD，24h涂层-附着力不低于2级，中性盐雾试验无明显变化，挥发性有机化合物（苯≤0.05mg/m³、甲苯≤0.1mg/m³、二甲苯≤0.1mg/m³、总挥发性有机化合物TVOC≤0.3mg/m³。投标

				文件中提供具有CMA标识的第三方检测机构出具的该要求报告复印件及认监委查询截图。 7、产品配件包 1)下载线：与机器人、触摸屏配套1条； 2)排插1个； 3)颗粒圆瓶身：亚克力透明（$\geq 45\text{mm} \times 70\text{mm}$）30件； 4)A瓶盖15件； 5)B瓶盖15件； 6)蓝色物料块40件； 7)白色物料块40件； 8)空气压缩机1台； 9)设备使用说明书1本； 8、配套工具：工具箱1个、数字万用表1个、尖嘴钳1把、斜口钳1把、老虎钳1把、螺丝刀大十字1把、螺丝刀大一字1把、螺丝刀小十字1把、螺丝刀小一字1把、内六角扳手把、钢直尺1把、游标卡尺1把、卷尺1把、剥线钳1把、压线钳1把、PU气管剪刀1把、橡胶锤1把、钟表起子1套、活动扳手1把。 9、配套仿真教学软件 （1）工业机器人虚拟调试系统 1）虚拟三维机器人支持与品牌官方机器人编程软件联接，实现官方编程软件控制虚拟机器人对象。实现程序的在线实时监控、调试、示教。 2）支持单点定位移动。左侧原点，右侧原点，正面原点定位移动。 3）支持机器人IO读写操作，可读取机器人输入输出状态。可写入。 4）支持远程状态监控、关节数据监控，可读取机器人每个关节的角度数据。也可读取机器人当前的操作模式和电机状态。 5）支持多种任务选择，可自动切换加工工件。可自动切换机器人抓手工具。 6）支持真虚拟示教器编程。同样实现虚拟三维本体运行。 7）可实现物体的抓取、释放、搬运。且物体具有物理属性，重力、弹力、摩擦力等。 8）支持手动操作，自动操作两种模式。可调节运动速度。 9）支持场景自由旋转、放大、缩小、移动。支持		
		2	各单元模块参数		3	

正交、透视模式。支持复位示教。

10) 支持机器人碰撞检测：关节碰撞检测、工具碰撞检测。当发生碰撞后，高亮红色显示碰撞物体，并立即切断机器人电机起到保护作用。

11) 支持虚拟边界保护，当运动范围超出预设的范围边界时。预设的边界会高亮红色显示。并立即切断机器人电机起到保护作用。

12) 支持连续碰撞保护，或者连续超出边界保护。支持复位操作。

13) 支持运动轨迹描绘，可以将机器人运动的轨迹实时记录并生成三维轨迹线条。让学生更直观的分析查看机器人运动的轨迹。支持复位轨迹。

14) 支持三维示教点位，可以用虚拟示教器示教，也可用真实示教器示教。

15) 支持机器人所有的相关指令，直线，圆弧，关节运动等。

16) 支持TCP示教，工件坐标系建立等。

17) 虚拟在线调试模式可以和对应机器人品牌官方离线编程软件的仿真器实时连接，不需要真实机器人就可以实现程序的在线实时监控、调试、示教点位。

18) 虚拟三维对象与虚拟机器人实时互联互通，可任意执行机器人的编程动作。也可任意反馈机器人所需要的的各种传感器信号、开关量、模拟量、数字量、脉冲量等输入信号。

19) 虚拟三维对象实训任务：轨迹示教含有螺旋线、多边形、五角星、曲面圆弧、曲面三角形、曲面直线等多种空间轨迹线。书写平台进行写字和绘画练习。码垛实训实现多种物料的搬运和叠放，真实仓库的码垛堆放。图块搬运含多种以上的图块形状。实现不同工位的搬运。模拟焊接工艺，焊接轨迹等等。

(2) PLC仿真软件

1) 支持连接PLC编程软件实时互联互通，实现虚拟在线调试。不需要真实PLC就可以实现程序的在线实时监控、调试、下载、上传等功能。可查看各种寄存器实时数据。

2) 支持虚拟触摸屏人机界面与虚拟PLC的实时通讯调试，虚拟调试好的触摸屏工程文件可以直接下载到真实触摸屏，无需任何修改和调试，即可正常运行。

3)包含各种执行机构有气动机械手、传送带、直流电机、交流电机等。每个机构的动作与真实机构一样且可以随意编程定义动作的执行顺序。每种动作都可以支持手动操作：伸出，缩回，下降，上升，夹紧，松开等等。

4)虚拟三维基础实验对象：刀库捷径选择系统、自动成型装配、数码管实验、自动洗衣机、自动机械手、装配流水线、水塔水位控制、邮件分拣控制、电视发射塔、自动送料小车、电机正反转、自动交通灯、自动冲压机、电梯控制、自动售货机等。投标文件中提供以上对象软件场景截图并标注清楚对应场景。

5)虚拟三维综合实训对象：

①光机电一体化实训任务：虚拟设备安装有出料转盘、气动三轴机械手、传送带、分拣机构、传感器等组成。完成物料从转盘出料、检测、气动机械手抓取、移动、放置、传送带传送后通过分拣机构进行分拣，模拟自动化实训加工过程；投标文件中提供以上对象软件场景截图并标注清楚对应场景。

②数控整形机实训任务：虚拟设备与真实设备1:1建模，包含床身、上缸立柱、主轴、上刀模、下刀模、操作面板等组成。完成上料、滚筋整角、滚底等工序的调试；投标文件中提供以上对象软件场景截图并标注清楚对应场景。

③数控三轴螺纹机实训任务：虚拟设备与真实设备1:1建模，包含床身、上缸立柱、主轴、刀模、操作面板等组成。完成上料、螺纹滚压工序的调试；投标文件中提供以上对象软件场景截图并标注清楚对应场景。

④数控双工位缩口机实训任务：虚拟设备与真实设备1:1建模，包含双工位床身、上缸立柱、直线滑轨、主轴、石墨铜套、刀模、操作面板等组成。完成上料、杯壶口部旋压缩口等工序的调试；投标文件中提供以上对象软件场景截图并标注清楚对应场景。

（3）工业4.0仿真软件

1）虚拟自动化机构、机器人本体等真实本体外形外观一致，按照1:1的比例设计。可实现各个方位各个角度的不同姿态的运动。

2）支持机器人所有的相关指令，直线，圆弧，关

节运动等。

3) 支持连接PLC编程软件实时互联互通, 实现虚拟在线调试。不需要真实PLC就可以实现程序的在线实时监控、调试、下载、上传等功能。可查看各种寄存器实时数据。

4) 机电一体化生产线控制对象: 颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、立体仓库单元(投标时以上软件场景截图)。

5) 拓展生产线控制对象:

①轮毂加工站: 工业机器人安装在第七移动轴上, 毛坯库出料机构推出毛坯→机器人取毛坯送至数控车床加工→加工完成机器人取出→送往数控铣床加工→加工完成机器人取出→送至成品库→成品库推出工件→机器人夹取放置AGV小车的托盘上。投标时提供轮毂加工站软件场景截图。

②轮胎装配站: 通过气缸将轮胎料斗中的轮胎推出→机械手夹取轮胎送至4工位转盘装配位置→机械手从装配流水线上托盘里取出轮毂装入轮胎中→工位转至压胎机构进行压装动作将轮胎压入轮毂→轴承料斗中的轴承推出→机械手夹取轴承送至轮胎位置→工位转至冲压工位将轴承压入轮毂之中→由机械手将加工好的轮胎放入流水线中的托盘。依次类推, 完成4个轮胎加工。提供轮胎加工站软件场景截图。

③车轮装配站: 当RFID检测到流水线上已装有底盘+前后桥+车身的托盘流转到车轮安装站→6自由度机械手将托盘上的已加工好的4个轮胎依次安装到车身上→送下一工序。提供车轮安装站软件场景截图。

④车身装配站: 当RFID检测到流水线上已装有底盘+前后桥的托盘流到车身装配站→三自由度机械手吸取夹具→三自由度机械手抓取车身安装到托盘车架上方→三自由度机械手换取自动螺丝机→螺丝机吸取螺丝进行安装→安装完成送下一工序。提供车身装配站软件场景截图。

⑤质量检验站: 当RFID检测到流水线上已装有底盘+前后桥+车身+轮胎的托盘流转到质量检验站→机械手抓取汽车放置到检测工位→工业相机拍照检测→不合格, 由机械手抓取送放置废品区→

				合格，机械手抓取汽车放回到托盘送至下一工序。提供质量检验站软件场景截图。 ⑥产品包装站：当RFID检测到流水线上已装有检验合格的成品到包装站→3自由度机械手将汽车抓起放到包装底盒上，→3自由度机械手通过吸盘装包装盖子从料仓中取出并安放到包装底盒上，→三自由度机械手夹取包装好的成品放回到托盘上→送下一站立体厂库站进行入库。提供产品包装站软件场景截图。 ⑦AGV小车：运输当包装好的检验合格的产品放到AGV小车后，小车沿预先设定的磁条轨道，装产品送到立体仓库。AGV小车是连接各个区域的桥梁纽带。 ⑧立体仓库：立体仓库由仓库支架、物料成品区、输送小车、伸缩托盘、控制系统等组成。可存放16个成品。 10、电路智能分析诊断系统 （1）系统由实物电气挂箱、电气线路检测控制器、电气仿真平台三部分组成； ▲（2）实物电气挂箱采用弧形铝合金型材：尺寸：≥高100*宽90mm；材质：6063-T5铝合金，表面银白喷砂氧化工艺处理；型材壁厚：厚度≥1mm，侧面安装专用塑料连接件连接，底部采用铝塑板或铝板材质，模块上下方安装有铝合金拉手。单个电气挂箱尺寸：约380×510×200mm；挂箱上安装有漏电保护器、热继电器、行程开关、交流接触器、时间继电器、多路转换开关、制动电阻、制动二极管、按钮、指示灯、保险丝等元器件。（整个项目配置1套，投标文件中提供智能电路诊断系统带CMA或CNAS认证标识的检验报告复印件佐证此项功能）。 ▲（3）电气线路检测控制器采用弧形铝合金型材：尺寸：≥高100*宽90mm；材质：6063-T5铝合金，表面银白喷砂氧化工艺处理；型材壁厚：厚度≥1mm，侧面安装专用塑料连接件连接，底部采用铝塑板或铝板材质，模块上下方安装有铝合金拉手。配置触摸屏进行系统参数设置，带3个检测端口，1个WIFI天线，1个电源开关，一个保险丝。（整个项目配置1套，投标文件中提供智能电路诊断系统带CMA或CNAS认证标识的检验报告复印件佐证此项功能）。		
--	--	--	--	---	--	--

(4) 软件采用无线WIFI组网方式通讯，基于服务器/客户端架构，支持1对1，1对N检测，可以选择已连接的客户端进行同步检测。

(5) 软件界面包含4个区，分别是：二维元件库，三维元件库，二维原理图绘制区，三维器件实训接线区。投标时提供软件截图并标注上述区域。

(6) 三维电气接线

①界面支持三维透视模式和正交模式针对不同使用场景，视角可以任意放大、缩小、平移、可一键复位初始视角；

②绘制电气线路连接可以选择导线的颜色，导线直径等外观参数，三维界面显示对应参数导线颜色粗细等；

③软件含走线线槽，导线的方向和路径可以任意规划；

④绘制好的导线可以选中查看两端的接线柱、支持单一删除、一键删除、清除选中；

⑤接线完成后，可以启动运行虚拟通电验证，按下按钮和开关等器件可以观看电机和指示灯等负载的运行效果。电机支持正反转，缺相故障现象；

⑥定时器器件支持虚拟设置时间器件带指针表盘调节旋钮，带通电指示和动作指示，当前时间和设置时间同时显示；

⑦软件虚拟万用表可进行任意两个接线柱之间的电压测量；

⑧启动运行虚拟通电后，每个接线柱都具有电平指示，不同的电平的颜色不一样分别是U,V,W,N对应黄、绿、红、蓝可快速分析线路的电气逻辑是否正确；

(7) 二维原理图绘制

①绘制完成的实验线路可以保存到本地文件中，也可打开之前保存的实验文件一键快速生成实验导线，可以直接启动运行进行原理仿真和验证；

②包含鼠标拖动、按键平移、复位元件、全部复位等工具，可对元件库的器件进行任意拖动、平移、90度倍数旋转、也可以对元器件多选，进行四个方向整体平移组成不同的实验电路图；

③二维原理图绘制区支持单个选中复位，也支持一键全部复位；

④二维导线可以任意绘制、删除、选择颜色；

▲（8）线路同步（投标时提供以下功能视频演示截图）

①二维原理图可以同步生成三维电气控制线路，同步的线路自动按照线槽布局采用最短路径规划到导线相连的接线柱；

②三维电气线路可以同步到二维原理图绘制区中，同步的线路自动按照二维元件的位置采用合适的路径规划；

③启动运行后，二维器件的状态同步展示对应三维器件的状态，每个二维器件都有对应的动画效果；

④二维器件对应的接线柱同步展示电平指示与三维器件实时同步，以使用户从二维原理图的角度快速分析对应的电气逻辑状态；

▲（9）电气线路数字孪生（投标文件中提供智能电路诊断系统带CMA或CNAS认证标识的检验报告复印件佐证以下功能）

软件采用无线WIFI通讯方式通过电气线路检测控制器的线路诊断接口连接到实物的电气实训挂箱就可以实时同步检测实物挂箱的接线并同步生成三维电气线路图和二维电气原理接线图。三维线路图根据线槽自动以最优路径规划，二维原理图根据绘制区的器件布局实时自动生成二维原理图，二维器件位置发生变化后线路图也会根据器件位置实时调整。用户在实时同步的过程中仍然可以随意调整二维元器件的位置。可以设置实时同步周期时间。

▲（10）电气线路增强现实仿真（投标文件中提供智能电路诊断系统带CMA或CNAS认证标识的检验报告复印件佐证以下功能）

实物电气挂箱接完先之后，可以直接在软件中进行虚拟通电验证实物的接线逻辑。实物挂箱不需要通电就可以直接验证线路的正确性。如果实物挂箱有的个别器件没有，但是又想完成整个实验，可以在软件中进行二次连接线路到虚拟的三维器件以达到增强现实仿真的目的，也就是一部分实物、一部分虚拟进行整体联合仿真。

11、项目化实训教学管理平台（整个项目配置1套）

（1）系统总体功能

				项目化实训教学管理平台系统是教学实习管理的 管理系统，具体功能如下： 1）操作权限任意组合：系统可定以每个角色、每个部门、每个人的权限；可对操作菜单、操作按钮等设置权限，把以上权限组合可获得每个人的权限。 可设置权限的菜单有：显示全部任务、项目任务模板、已收藏的任务、收支申请审批、数据备份、个人信息、登录信息、个性设置、角色管理、部门管理、用户管理： 可设置权限的按钮有：新增下级、新增同级、删除、编辑、导出、复制、打印、锁定、授权、标记、详细等。 2）自动形成信息查看权限：上级可以查看下级任务，下级无法查看上级任务。 3）自动形成费用审批流程：下级提交后自动搜索上级负责人（重复跳过）并生成审批请求，审批后继承支付方式和金额。 4）自动形成公文审批流程：下级提交后自动搜索上级负责人（重复跳过）并生成审批请求，从审批后的任务记录可看到审批人落款。 5）安排工作时可同时给多人发短信，也可以提前两天自动发短信给当事人。 6）每个人可以设置所属的部门，登录时系统根据本人账号、部门和角色自动匹配不同的编辑界面和详情。 （2）导航菜单（▲以下功能投标时逐一提供软件截图） 1）项目任务管理（根据不同帐号显示有所不同） 1.1显示全部任务：可显示任务总目录和当前账号任务管理页面。 1.2项目任务模板：可新建、编辑和删除项目的任务模板。 1.3已收藏的任务：显示已收藏的任务，方便查看。 1.4收支申请审批：维修费申请上级审批，可通过、驳回申请和增加备注。 1.5查看授权任务：可以查看授权的任务。 1.6数据备份下载：可以备份、下载和删除系统的数据。		
--	--	--	--	--	--	--

				1.7 工作指导文件：可新增、编辑和删除工作指导文件。 2) 个性信息设置（根据不同账号显示有所不同） 2.1 个人信息：显示个人的基本信息，可修改登录密码。 2.2 登录信息：可记录并显示登录系统的IP信息。 2.3 个性设置：可以进行表格每页显示记录数设置。 3) 基础信息管理（根据不同账号显示有所不同） 3.1 角色管理：可增加或修改公司的角色分配，以及角色的权限分配。 3.2 部门管理：可增加或修改公司的部门，以及部门的权限分配。 3.3 用户管理：可增加或删除公司的用户，以及用户的权限分配。 4) 系统应用管理（根据不同账号显示有所不同） 4.1 定义菜单名称：可以自行定义和修改菜单的名称。 4.2 定义菜单按钮：可以自行定义和修改菜单的按钮。 4.3 查看系统设置：查看本系统的相关信息。 4.4 用户信息名称：可以新增、编辑、删除用户的信息。 4.5 系统登录日志：记录用户登录的是否成功和IP信息。 4.6 结构查询语言：可以自己新建SQL查询语句查相关信息。 ▲（三）任务管理功能（1-4项投标时提供视频演示截图） 1) 任务管理页面有新建顶级按钮、编辑按钮、详细按钮、导出按钮和隐藏表栏按钮。 新建顶级：可新建一个顶级任务。 编辑：可编辑或修改当前选中的任务。 详细：查看当前选中的任务内容。 导出：可将当前任务管理页面的所有任务出为EXCEL表格。 隐藏表栏：可修改任务管理页面的表栏的隐藏和显示。 2) 查询任务下拉菜单可选“本人全部任务”、“本人今天任务”、“本人本周任务”、“本人本年任务”、“本人未读任务”。在“全文搜索”框内输入需要		
--	--	--	--	--	--	--

			搜索的内容或相关字眼，按下回车键，系统可自动搜索出带有相关内容或字眼的任务。 3) 高级查询：综合信息查询可以根据不同的查询内容方式进行查询。如项目单号、任务号、责任人、相关文档、工作描述、工作进度、报修人、联系方式、备注说明等。在任意一项输入需要查询任务的相关内容都可以查询到需要查询的任务。 4) 在任务管理页面点击鼠标右键可显示功能按钮：批量增加、新增同级、新增下级、显示同级、显示上级、显示下级、显示下一级、复制任务、阅读标记、编辑任务、删除任务、只删下游、收藏任务、取消收藏、上传文件、下载文件、发送邮件、下级换人、取消操作。 批量增加：可以按照任务模板批量安排任务给责任人。 新增同级：新增与当前选中任务同属一级的任务。 新增下级：新增当前选中任务的下级任务。 显示同级：显示与当前选中任务同属一级的任务。 显示上级：显示当前选中任务的上级任务。 显示下级：显示当前选中任务的下级任务。 显示下一级：显示当前选中任务的下一级任务。		

		3	实训项目	1.电气线路的连接； 2.电气元件的布局与组装； 3.通过PLC编程对各控制单元的操作； 4.系统的设计； 5.电气类部件及组件的安装； 6.气动类元件的安装； 7.系统故障分析与处理； 8.上料检测单元操作实训； 9.加盖拧盖单元操作实训； 10.检测分拣单元操作实训； 11.6轴机器人搬运单元操作实训； 12.立体仓库单元操作实训； 13.系统联机综合实训； 14.故障诊断与排除部分实训； 15.网络部分实训等。	3套	
		4		提供智能制造机电一体化生产线实训室参考二维平面布局图及三维效果图。	/	
	二、其他配套 1、培训桌椅26套 2、实训展示屏1台 参数如下： 1）显示尺寸：≥86英寸；背光：DLED背光；待机功率≤0.5W；分辨率：3840×2160以上；液晶屏A级标准。显示比例：16:9以上；可视角度：≥178°；灰阶：≥256级。对比度≥5000:1； 2）玻璃工艺：采用防眩光钢化玻璃，具有防飞溅功能，玻璃破碎不会溅出伤人，玻璃表面硬度≥9H，透光率≥95%，雾度≤5%，光泽度≥79。 3）采用全贴合工艺，书写无悬空感，触控无偏移，侧视无重影；在照度400Klux环境下正常工作。 4）红外触控技术：≥i5四代，≥4G，≥128固态，Windows和Android系统下均支持20点触控，支持多人同时书写和擦除。 5）整机使用低蓝光护眼LED灯，支持低蓝光护眼模式、舒适护眼模式。 6）自带安卓系统版本不低于安卓9.0；与可插拔式电脑系统形成双系统；4核CPU、2核GPU、4核协处理器，RAM≥2G，ROM≥16G。					
打“★”号条款为实质性条款，若有任一配置偏离或不满足则导致响应无效。						

标的名称：电子技术综合实训考核设备

序号	参数性质	技术参数与性能指标

序号	设备名称	技术参数	数量	备注
		一、系统组成及功能要求: 需求的设备应该主要由工作台、实训屏、实训屏模块、工具柜、电脑桌、电路实训模块、仪器工具耗材包组成。完全符合世界技能大赛电子技术项目竞赛现场配置要求。 二、技术参数要求 1.工作电源: 单相三线AC220V±5%50HZ 2.安全保护: 漏电保护、过流保护 3.额定功率: ≤2.5kW 4.环境温度: -10~50℃ 5.相对温度: ≤85% 6.外形尺寸: L2635×W1835×H2035mm (±50mm) 三、设备配置要求 1.▲实训屏1套 1)结构尺寸: L1770*W250*H289mm±30mm, 采用优质Q235冷轧钢板焊接而成, 表面静电喷塑。 2)组成与配置: 模块化配置方式, 实训屏内部配工业插座, 任何安装在实训屏面板上的模块只需插上电源就可使用, 模块间内部无任何联系, 可完全独立使用。模块包括直流电源模块、示波器模块、函数信号发生器模块、电源控制器模块等, 并设有漏电保护开关, 可对漏电、触电、过流、短路进行保护。 (为保证所投产品参数符合招标要求, 投标人需提供实训屏的效果图或实物图和结构设计图, 作为技术评审依据) 。 3)▲可编程直流电源1套 (1)电源电压: AC100V/120V/220V/230V; (2)频率: 50/60Hz; (3)CH1、CH2通道输出电压: ≥0~32V可调; (4)CH1、CH2通道输出电流: ≥0~3.2A可调; (5)输出功率:219W; (6)负载效应:电压: ≤0.01%+3mV,电流: ≤0.1%+5mA; (7)电源效应:电压: ≤0.01%+3mV电流: ≤0.1%+3mA; (8)设置分辨率: 电压: 10mV, 电流: 1mA;		

(9)设置精确度（25℃±5℃）：电压：≤0.5%+20mV，电流：≤0.5%+5mA；

(10)输出温度系数：电压：≤300ppm，电流：≤300ppm；

(11)回读分辨率：电压：10mV，电流：1mA；

(12)电压上升/延时：≤100ms(10%Ratedload)；

(13)并联/串联负载效应：电压：≤0.1%+0.1V；

(14)接口：USB接口,RS-232接口,DigitalI/O；

(15)CH3通道输出电压0~6V可调；

(16)CH3通道额定输出电流：3.2A；

(17)CH3通道电压精度：±50mV；

(18)CH3通道负载效应：±50mV；

(19)尺寸：≥W240xH168xL347(mm)

4)▲数字示波器1套

(1)模拟通道带宽：≥200MHz

(2)模拟通道数：≥4

(3)最大采样率：≥2GSa/s

(4)垂直档位:500μV/div-20V/div

(5)低底噪声:<100μVrms

(6)最大存储深度可达28Mpts

(7)波形捕获率最高300,000wfms/s

(8)硬件实时波形不间断录制60,000帧

(9)可自动测量36种波形参数，测量范围可选：屏幕或光标区域

(10)支持7位硬件频率计测量

(11)DVM支持交直流真有效值测量

(12)波形运算功能（FFT、加、减、乘、除、数字滤波、逻辑运算和高级运算）

(13)1M点增强FFT功能,支持频率设置，瀑布图，检波设置和标记测量等

(14)丰富的触发功能（边沿，脉宽，视频，斜率，欠幅脉冲，超幅脉冲，延迟，超时，持续时间，建立保持、第N边沿和码型触发）

(15)标配RS232、I2C、SPI触发

(16)标配RS232、I2C、SPI全内存硬件实时解码

(17)UltraPhosphor超级荧光显示效果，高达256级的灰度显示

(18)7英寸WVGA（800×480）TFT液晶屏

(19)丰富的接口：USBHost、USBDevice、LAN、EXTrig、AUXOut(TrigOut、Pass/Fail、DVM)

(20)支持波形导航、标记、段

					(21)支持SCPI可编程仪器标准命令 (22)支持WEB访问和控制 5)▲函数/任意波形发生器1套 (1)输出波形：正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、脉冲串、扫频、噪声、谐波及任意波形等； (2)输出频率范围：正弦波：≥1μHz~80MHz；方波：≥1μHz~30MHz；锯齿波：≥1μHz~2MHz； (3)任意波：≥1μHz~20MHz； (4)频率准确度：±0.5ppm，25℃； (5)标配等性能双通道，且具有通道独立输出模式； (6)内置7位高精度、宽频带频率计、频率范围：100mHz~800MHz； (7)USBDevice和USBHost接口，支持U盘存储； (8)输出幅值(高阻)：2mVpp~20Vpp之间连续可调； (9)输出阻抗：1Ω~1KΩ之间连续可调； (10)输出准确度：±1%+1mVpp； (11)垂直分辨率：16bits，采样率：500MS/s； (12)双通道同时逐点独立输出最大任意波长度：32Mpts，任意波最大存储空间：7GB； (13)模拟数字调制类型：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、BPSK、QPSK、OSK、PWM、SUM、QAM； (14)谐波：具有16次谐波发生器功能； (15)可选配数字任意波输出接口，支持多种串行总线输出； (16)显示：≥8英寸WVGA（800×480）TFT液晶屏，同时显示两路频率、幅值等信息； (17)支持上位机监控、操作仪器。			
					6)电源控制模块1套 (1)结构尺寸：L282*W240*D162mm±20mm，采用优质Q235冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑。 (2)功能：总电源控制、照明灯控制、电源指示，具有漏电保护、过流保护。 (3)主要器件： a.带漏电保护断路器2PD16A1只 b.熔断器座1P1只 c.信号指示灯φ16红/绿各1只 d.照明开关2只 7)交流插座模块2套 (1)结构尺寸：L140*W240*D67mm±20mm，采用优质Q235冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑。			

(2)功能：为设备外接仪器仪表提供交源电源，设有6组16A国标万能电源插座，每三组一个开关控制。

2.▲工作台 1套

1) 结构尺寸：采用L字形设计，L2648×W1848×H2050mm (±50mm)

2) 操作桌：L1800×W800×H780mm (±50mm)，铝型材骨架，桌面≥25mm厚防火纤维板。

3) 电脑桌：L1800×W800×H780mm (±50mm)，铝型材骨架，桌面≥25mm厚防火纤维板。

4) LED灯棚：钢板冷轧钣金工艺精制而成，表面静电喷塑，配置条形LED吸顶灯。

(为保证所投产品参数符合招标要求，投标人需提供工作台的效果图或实物图和结构设计图，作为技术评审依据)。

3.工具柜 1套

1)结构尺寸：L450*W635*H665mm (±20mm)，采用优质Q235冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑，工具柜下装带刹车的万向轮，使工具柜可以随意固定和移动。

2) 组成与配置：工具柜设计有四层抽屉，其中第一、二、三层抽屉内部使用分隔条分隔成各种大小不同空间，实训电路板、元器件、工具、耗材均可放在隔间内，第四层为大容量柜，可放置套装配件、工具包、开发板、仿真器、测量仪表等。拉开抽屉，各种电子元件分类整齐、一目了然。

4.42届世赛竞赛资源包 1套

1)PIC套件板组件:8位嵌入式系统PIC单片机，ICD3编程接口、USB通讯接口、I/O接口。

2)16*16点阵板组件:重力加速模块、A/D转换模块、组合开关选择模块、LED指示模块、双色16*16点阵模块。

3)LED照明控制器组件：A/D转换模块、编码器、七段解码器、数码管、脉冲发生器、BCD计数器、PWM调制器、放大器、大功率LED

4)调频立体声发射机板组件：手动/自动时钟控制系统、逻辑控制器、MPX和加法器、音频信号发生器、FM调制器

5)读卡闹钟组件：按钮控制模块、光传感器、SD卡读取模块、显示模块、D/A转换模块、放大器、音响、套件外壳、金属底座

6)LED照明控制器套件：零件盒+27种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装机

7)读卡闹钟套件：零件盒+45种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装机

8)42届世赛电子技术竞赛任务资源（电子版）

- (1)硬件设计竞赛任务书中英文版
- (2)嵌入式编程竞赛任务书中英文版
- (3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书中英文版
- (4)电子产品组装竞赛任务书中英文版
- (5)技术文件
- (6)评分表

9)42届世赛电子技术竞赛教学资源（电子版）

- (1)PIC单片机套件板原理图
- (2)16x16点阵板原理图
- (3)16x16点阵板使用说明
- (4)嵌入式系统编程项目说明书
- (5)LED照明控制器原理图（硬件设计参考答案）
- (6)硬件设计电路板调试指导
- (7)硬件设计电路板使用说明
- (8)调频立体声测试发射机原理图
- (9)调频立体声测试发射机电路板调试指导
- (10)调频立体声测试发射机电路使用说明
- (11)读卡闹钟组装原理图
- (12)读卡闹钟组装试题指导
- (13)读卡闹钟使用说明

5.43届世赛全国选拔赛竞赛资源包1套

1)组件开关控制环型LED电路板:4位倒T型电阻网络
D/A转换器、放大器、A/D转换器、二进制计数器、同步计
数器、与门、七段解码器、环型LED

2)信号显示D类功放板组件:双D触发器、双路四通道逻辑
辑开关、施密特反相触发器、bcd-七段译码器、LED数码管
显示、音频信号显示电路、D类功率放大器

3)多功能小音箱制作套件:带FM收音机功能，内置锂电
池，可插电脑等充电器充电,支持TF/SD内存卡和U盘播放

4)开关控制环型LED电路套件:零件盒+39种零件+PCB
板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组
装用

5)43届世赛全国选拔赛电子技术竞赛任务资源（电子版）

- (1)硬件设计竞赛任务书中英文版
- (2)嵌入式编程竞赛任务书中英文版
- (3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书中英文版
- (4)电子产品组装竞赛任务书中英文版
- (5)技术文件
- (6)评分表

6)43届世赛全国选拔赛电子技术竞赛教学资源（电子版）					
(1)开关控制环型LED原理图					
(2)开关控制环型LED电路使用说明					
(3)信号显示D类功放电路原理图					
(4)信号显示D类功放电路使用说明					
(5)多功能小音箱制作样题及评分表					
6.43届世赛竞赛资源包 1套					
1)10层电梯控制电路：内含编码器、锁存器、比较器、脉冲发生器、BCD计数器、解码器、显示电路等。					
2)智能钟表：内含双线圈带反馈指针钟、LCD显示屏、电子指南针、大气压环境模块、高精度时钟模块等					
3)数字电压表：内含嵌入式编程系统、双集成AD转换器、复杂逻辑控制电路、特殊计数器、LCD显示屏等。					
4)PID模型控制器：内含角度信号处理电路、PID调整电路、PID控制电路、功率驱动电路等。					
5)PID自平衡模型：内含螺旋桨飞行系统、角度反馈系统、平衡调节系统等。					
6)10层电梯控制电路套件：零件盒+30种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装用					
7)PID模型控制器套件：零件盒+33种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装用					
8)PID自平衡模型套件：零件盒+33种零件提供整套零配件，方便组装项目使用					
9)43届世赛电子技术竞赛任务资源（电子版）					
(1)硬件设计竞赛任务书中英文版					
(2)嵌入式编程竞赛任务书中英文版					
(3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书中英文版					
(4)电子产品组装竞赛任务书中英文版					
(5)技术文件					
(6)评分表					
10)43届世赛电子技术竞赛教学资源（电子版）					
(1)SX-SCPCB-01710层电梯控制电路原理图					
(2)SX-SCPCB-01710层电梯控制电路使用说明					
(3)SX-SCPCB-018智能钟表电路原理图					
(4)SX-SCPCB-018智能钟表参考示例程序					
(5)SX-SCPCB-018智能钟表使用说明					
(6)SX-SCPCB-019数字电压表电路原理图					
(7)SX-SCPCB-019数字电压表使用说明					
(8)SX-SCPCB-020-01PID模型控制器电路原理图					

(9)PID模型安装与调试样题（含试题、评分表）

(10)SX-SCPCB-020-01PID模型控制器使用说明

7.44届世赛全国选拔赛竞赛资源包 1套

1)倒计时秒表：内含可预置倒计时器、脉冲发生器、解码器、显示电路、控制与报警系统

2)数字时钟：内含嵌入式编程系统、时钟模块、12864液晶屏、控制系统等

3)温度对比仪：内含单片机编程系统、时钟模块、19264液晶屏、报警系统、矩阵键盘等

4)多级调速系统：内含PID给定电路、开关控制数模转换电路、转速显示电路、电机驱动电路及直流电机等

5)多功能数字时钟：内含单片机编程系统、时钟模块、12864液晶屏、重力加速模块、角度显示模块等

6)信号发生器：内含信号源集成电路、信号显示电路、信号输出驱动电路等

7)ARM多功能时钟模块：内含ARM单片机编程系统、时钟模块、12864液晶屏、重力加速模块、角度显示模块等

8)倒计时秒表套件：零件盒+31种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装机

9)多级调速系统套件：零件盒+48种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装机

10)44届世赛全国选拔赛电子技术竞赛任务资源（电子版）

(1)硬件设计竞赛任务书

(2)嵌入式编程竞赛任务书

(3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书

(4)技术文件

(5)评分表

11)44届世赛全国选拔赛电子技术竞赛教学资源（电子版）

(1)倒计时秒表电路原理图

(2)倒计时秒表使用说明

(3)数字时钟电路原理图

(4)数字时钟使用说明

(5)温度对比仪电路原理图

(6)温度对比仪使用说明

(7)多级调速系统电路原理图

(8)多级调速系统使用说明

(9)多功能数字时钟电路原理图

(10)多功能数字时钟电路参考示例程序

(11)多功能数字时钟使用说明

(12)信号发生器电路原理图

(13)信号发生器使用说明

(14)ARM多功能时钟电路原理图

(15)ARM多功能时钟参考示例程序

(16)ARM多功能时钟使用说明

8.44届世赛竞赛资源包 1套

1. 迷宫模块：内含迷宫控制器、迷宫模型；通过音频通道频率转换控制迷宫模型角度，从而控制运动钢珠运行轨迹
2. 组件编程套件板：WS-STM32L052CPU-3编程模块单片机板
3. 交通灯演示模块：编程模块任务板，内含十字路口交通灯系统、十字路口车流演示系统、十字路口状态监视控制系统等；
4. 数字风力发电模块：内含单电源转正负电源电路、调速控制电路、电压电流AD转换显示电路、PWM电机驱动电路、发电机驱动电路、转速显示电路等。
5. 机械手臂装配模块：内含仿真单片机套件电路板、机械手臂任务电路板、六轴机械手臂、元件盒、专用工具等
6. 迷宫模块套件：包装盒+零件盒+63种零件+PCB板提供整套零配件，方便设计测绘及组装项目使用
7. 44届世赛电子技术竞赛任务资源（电子版）
 - (1)硬件设计竞赛任务书中英文版
 - (2)嵌入式编程竞赛任务书中英文版
 - (3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书中英文版
 - (4)电子产品组装竞赛任务书中英文版
 - (5)技术文件中英文版
 - (6)评分表
8. 44届世赛电子技术竞赛教学资源（电子版）
 - (1)数字风力发电模块原理图及故障答案
 - (2)数字风力发电模块使用说明
 - (3)机械手臂装配模块原理图
 - (4)机械手臂装配模块使用说明
 - (5)S迷宫控制器原理图（硬件设计参考答案）
 - (6)迷宫控制器使用说明
 - (7)交通灯演示模块原理图

(8)交通灯演示模块使用说明

(9)交通灯演示模块-Phase2选手起始代码

(10)组件编程模块原理

9.45届世赛全国选拔赛竞赛资源包 1套

1)交通灯硬件设计模块：含开关编码、数码管驱动、时钟信号、报警、译码等电路，模拟交通灯控制，带倒计时功能

2)贪吃蛇编程模块：含ARM单片机、LCD屏、点阵屏、重力加速度模块、时钟模块、AD转换模块等电路，利用LED矩阵屏和游戏摇杆实现贪吃蛇游戏

3)DTMF密码锁模块：含多路开关组合编码、电话解码、双稳态触发、模拟解锁等电路，利用DTMF接收解码来实现密码锁功能

4)交通灯硬件设计套件：零件盒+52种零件+PCB板提供整套电子元件，可供硬件设计时零件测绘、PCB板组装机

5)6.45届世赛全国选拔赛电子技术竞赛任务资源（电子版）

(1)硬件设计竞赛任务书中英文版

(2)嵌入式编程竞赛任务书中英文版

(3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书中英文版

(4)技术文件中文版

(5)评分表中文版

6)45届世赛全国选拔赛电子技术竞赛教学资源（电子版）

(1)交通灯硬件设计模块原理图（硬件设计参考答案）

(2)交通灯硬件设计模块使用说明

(3)贪吃蛇编程模块电路原理图

(4)贪吃蛇编程模块选手工程

(5)贪吃蛇编程模块参考示例

(6)贪吃蛇编程模使用说明

(7)DTMF密码锁线路板原理图

(8)DTMF密码锁使用说明

10.2018年欧赛竞赛资源包 1套

1)新能源汽车仿真系统：内含电机驱动板、仪表板、操作板、母功能板、编程板、汽车仿真模型；通过仪表板指示车辆运行状态，通过双CPU系统控制模型真实演示汽车行驶过程；

2)新能源汽车仿真系统套件：包装盒+脚踏板+工具+零件盒+故障板组件+附加板套件+排故元件，提供整套零配件，方便设计测绘及组装项目使用

3)2018年欧赛电子技术竞赛任务资源（电子版）

(1)硬件设计竞赛任务书

(2)嵌入式编程竞赛任务书

(3)故障诊断、维修、测量竞赛任务书

(4)电子产品组装竞赛任务书

(5)技术手册

(6)评分表

(7)竞赛内容介绍PPT

4)2018年欧赛电子技术竞赛教学资源（电子版）

(1)新能源汽车仿真系统总原理图

(2)硬件设计试题项目工程文件

(3)硬件设计答题纸及参考答案

(4)嵌入式编程试题项目工程文件

(5)新能源汽车仿真系统母板故障板原理图及答案

(6)新能源汽车仿真系使用说明

11.45届世赛竞赛资源包1套

1)组件编程模块：WS-STM32L052CPU-3编程模块单片机板

2)脉搏血氧计模块：主要由STM32L052单片机，和PWM信号控制电路和传感器组成，通过脉搏血氧仪传感器检测手指的血氧量。

3)智能立体车库仿真系统：立体车库仿真控制系统由嵌入式单片机IAP15W4K61S4、STM32F103、STM32L052组成的，系统中包括霍尔传感器电路、激光对射传感器电路、直流电机驱动电路、5寸TFT触摸屏、RFID读卡器电路、DS3231实时时钟电路、温湿度采集电路、通讯电路等；智能停车管理系统软件中含有停车分配管理系统、停车计费系统、声光报警系统、护栏保护系统等。

4)心电图仪模块：主要由单片机，电源管理电路，ADC转换电路，SD卡存储电路，带触摸屏的LCD电路，各种按钮和指示电路，人体电极等组成，利用电极接触人体四肢检测人体电信号经过转换成可视的心电图，在LCD上显示出来。

5)脉搏血氧计模块套件：内含包装盒+零件盒+零件+PCB板，提供硬件设计的整套零配件

6)7.45届世赛电子技术竞赛任务资源（电子版）

(1)硬件设计竞赛任务资源（含竞赛任务书）

(2)嵌入式编程竞赛任务资源（含竞赛任务书）

(3)故障诊断、维修、测量竞赛任务资源（含竞赛任务书）

(4)技术文件

1	电子技术综合实训考核	(5)545届世赛电子技术项目标准规范 (6)评分表 7)45届世赛电子技术竞赛教学资源（电子版） (1)脉搏血氧计原理图（硬件设计参考答案） (2)脉搏血氧计调试指导 (3)智能立体车库仿真系统原理图 (4)智能立体车库仿真系统使用说明及视频 (5)智能立体车库仿真系统编程模块初始代码 (6)智能立体车库仿真系统编程板参考示例程序（编程模块答案） (7)智能立体车库仿真系统样题（含完整试题、答案、评分表） (8)心电图仪原理图 (9)心电图仪调试指导 12.第一届全国技能大赛竞赛资源包1套 1)小型售货机控制系统：小型售货机控制系统由小型售货机控制板，小型售货机模拟板组成。配合用户操作软件，实现模拟8通道小型售货机的出货进货、货物检测、电机堵转等功能。 2)第一届全国技能大赛竞赛任务资源包及教学资源（电子版） 世赛部分 技术文件 第一次预公布文件 第二次预公布文件 模块A-硬件设计 (1)阶段一电路原理设计竞赛任务书 (2)阶段二PCB设计竞赛任务书 (3)阶段三原型电路板安装与调试竞赛任务书 (4)电子技术项目PCB最佳实践设计规范 模块B-嵌入式系统编程 (1)模块B-嵌入式系统编程竞赛任务书 模块C-故障查找与维修 (2)模块C-故障查找与维修竞赛任务书 (3)小型售货机控制系统用户操作手册 (4)小型售货机控制系统功能确认单及答案 (5)维修记录填写指南 (6)小型自动售货机控制软件 (7)小型售货机控制系统PCB资料 (8)小型售货机控制板芯片数据手册	1	套
---	------------	---	---	---

(9)小型售货机控制系统故障答案

国赛精选部分

技术文件

第一次预公布文件

第二次预公布文件

模块一电子电路设计与装调试题

模块二电子电路故障查找与维修试题

模块三电子技术程序设计试题

13.基础模拟电路模块包 1套

1)单端输入放大电路：单端输入放大电路，两级放大，有限幅调整、调零、放大倍数调整功能

2)直流稳压电源：输出电压：24V、 $\pm 12V$ 、+5V，可根据设计电路进行选择

3)直流可调稳压电源：输出直流0-12VDC可调,过压保护可调，过流保护可调，短路保护

4)组件差动放大电路模块线路板：DC12V单电源供电对管差动放大电路

5)组件单管/负反馈放大器模块线路板：DC12V单电源供电一级单管负反馈放大电路

6)组件射极跟随器模块线路板：DC12V单电源供电一级单管射极跟随放大电路

7)组件场效应管放大器模块线路板：DC12V单电源供电一级单结型场效应管放大电路

8)组件RC串并联选频网络振荡器模块线路板：DC5V单电源供电两级_RC桥式振荡放大电路

9)信号放大模块：提供调谐小信号放大电路和集成陶瓷选频放大

10)组件晶闸管可控整流电路模块线路板：AC12V供电、场效应管触发脉冲调节、单结晶体管调光调压

11)组件OTL功率放大器电路模块线路板：DC5V单电源供电、前置放大电路、互补对称OTL功率放大电路、 8Ω 5W扬声器

12)功率放大器与发射模块：提供线性宽带功率放大器电路、音源和信号发送电路

13)组件集成功率放大器电路模块线路板：内置音乐集成芯片TQ9300、外接音源插座、LM741集成运算放大器、TDA2030功放芯片、 8Ω 5W扬声器

14)组件模拟运算电路模块线路板：由集成运算放大器芯片LM324组成三角波产生电路、方波形成电路，集成运算放大电路

15)组件晶体管开关特性、限幅器与钳位模块线路板：

晶体管开关电路、晶体管特性测试电路、晶体管限幅器电路、晶体管钳位器电路

16)直流斩波系统: SG3525组成PWM波形输出电路及六类斩波电路图以及组成斩波电路用的器件

17)基础模拟电路模块配套教学资源(电子版)

(1)16款配套电路板原理图

(2)16款配套电路板使用说明

18)世界技能大赛资源转化系列教材-电子技术项目 《硬件设计及故障维修》(选配,与基础数字实训电路模块包共用一本教材)

模块一模拟电路设计

项目一直流稳压电源电路的设计

项目二晶体管开关、限幅与钳位电路设计

项目三差动放大电路设计

项目四晶闸管可控整流电路设计

项目五互补OTL功率放大器电路设计

项目六单端输入放大电路设计

项目七集成运算放大电路设计

项目八RC桥式振荡电路的设计

项目九直流可调稳压电源电路设计

项目十音频功率放大器设计

14.基础数字实训电路模块包1套

1)逻辑电平显示: 由74LS245驱动16位发光二极管指示逻辑电平

2)组件集成逻辑门电路模块线路板: 由CD4082、CD4011、CD71、CD4030组成各种逻辑状态测试电路

3)组件编译码器电路模块线路板: 74LS138与8位发光二极管组成3-8线译码显示电路、CD4511与数码管组成BCD码译码显示电路

4)组件计数器电路模块线路板: 由CD4027、4011组成同步三位二进制加法计数器

5)组件555集成电路模块线路板: 555时钟脉冲信号电路

6)组件电子秒表电路模块线路板: 由74LS00、74LS196、CD4511、555组成两位数码管计数秒表

7)组件三位半直流数字电压表模块线路板: 由MC1403、CC14433、MC1413、CD4511组成三位半直流电压数字显示表

8)组件数字频率计电路模块线路板: 由CA3130、CD40106、CD4013、CD4020、CD4511、CD4553组成六

位数字频率计

9)组件拔河游戏机电路模块线路板：由CD4011、CD40193、CD4030、CD4081、CD4511、CD4514、CD4518组成四工位拔河游戏机

10)可逆计数译码显示电路组件：配置CD40192计数电路、CD4511译码显示电路

11)组件CD4017流水灯电路板：由NE555时钟信号、CD4017移位寄存器、10路发光二极管组成

12)组件双D触发器电路板：由CD4013和继电器控制电路组成

13)组件八路抢答器电路板：由CD4511七段BCD码译码器、74LS83四位二进制全加器、74LS148-8线—3线优先编码器、74LS373-8位D锁存器组成

14)基础数字电路模块配套教学资源（电子版）

(1)13款配套电路板原理图

(2)13款配套电路板使用说明

15)世界技能大赛资源转化系列教材-电子技术项目 《硬件设计及故障维修》

模块二数字电路设计

项目一逻辑电平显示电路的设计

项目二逻辑电路设计

项目三编码译码电路设计

项目四双D触发器控制电路设计

项目五同步加法计数器电路设计

项目六流水灯电路的设计

项目七八路抢答器电路的设计

项目八电子秒表电路设计

项目九拔河游戏机电路设计

模块三真题训练

项目一电梯控制电路硬件设计---第43届世界技能大赛

项目二迷宫控制器硬件设计---第44届世界技能大赛

项目三数字电压表电路故障排除--第43届世界技能大赛

项目二风力发电系统电路故障排除--第44届世界技能大赛

15.C51和ARM编程基础实训模块包1套

1)LED实验板：RGB三色灯1个，白色灯1个，红色、黄色、蓝色、绿色5mmLED各4个

2)按键模块：8位独立式键盘,8位开关量输入

3)数码管显示实验：8位数码管，使用74HC595驱动

4)4X4键盘模块：16个轻触开关组成4*4键盘

5)16X16点阵显示模块：4个8*8点阵构成16*16点阵

，74HC595级联驱动

6)1602液晶显示模块：1602液晶屏组成，可采用4位数据传输和8位数据传输方式，用于显示16*2个字符

7)12864点阵图文液晶显示模块：12864液晶屏组成，带字库与不带字库电路通用，只需换液晶屏，用于显示汉字与图形

8)摇杆、数字编码输入模块：双轴按键摇杆模块和360度旋转编码器模块组成

9)直流电机实验板：直流电机，三极管，霍尔开关组成，采用霍尔开关对电机转速测量

10)步进电机实验板：步进电机，驱动IC组成。用于控制步进电机方向与速度

11)弱控强实验板：4组继电器与驱动IC，双向可控硅与光藕组成。用于弱电控强电

12)RFID射频卡实验板：RFID射频模块、AT24C02组成，RFID无线通信与数据读写

13)红外发射接收实验板：采用940红外发射管与HL-A838红外接收管

14)超声波测距实验板：由超声波发射与接收探头、发射驱动电路、接收电路组成，可测量2cm-450cm距离

15)无线遥控实训模块：由无线接收模块，解码芯片TG2272、拨码开关等组成，可进行315MHz.频率信号的接收，发送方式256种可选。

16)无线遥控器：推拉盖桃木四键遥控器，发射频率：315m（声表稳频）传输距离：10-50M

17)8X8RGB全彩点阵模块：组合可显示任意颜色

18)OLED显示实验板：TFT显示屏，128*64像素

19)环境测量实验板：环境质量传感器模块，主要测量读取PM2.5PM10

20)智能开关实验板：人体红外检测、亮度传感器模块

21)温度与湿度实验板：采用单总线通信，测量空气中的温湿度

22)陀螺仪重力感应磁力计实验板：九轴传感器模块，IIC通信

23)颜色识别实验板：TCS34725颜色感应识别

24)触摸按键实验板：4位触摸按键

25)无线通信实验板：Wifi模块+蓝牙+NRF24L01，2.4G无线通信实验

26)嵌入式编程转接板：用于连接几种不同功能的模块或实验板，实现多种功能。

27)组件编程模块：WS-STM32L052CPU-3编程模块

单片机板

28)组件C51编程模块：51编程模块单片机板

29)配套教学资源（电子版）

(1)26款配套电路板原理图

(2)STM32编程软件安装使用、程序创建及下载调试使用教程

(3)电子技术项目-嵌入式系统编程样题

30)C51和ARM编程基础实训模块包配套参考程序及使用说明（电子版）

1. 发光二极管应用参考程序、使用说明、现象及视频。
2. 数码管模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
3. 矩阵键盘模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
4. 键盘流水灯控制应用参考程序、使用说明、现象及视频。
5. 16×16点阵显示应用参考程序、使用说明、现象及视频。
6. 1602液晶显示模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
7. 摇杆数字编码输入模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
8. OLED显示模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
9. 步进电动控制接口应用参考程序、使用说明、现象及视频。
10. 无线遥控接收模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
11. 继电器控制接口应用参考程序、使用说明、现象及视频。
12. 红外线发射接收模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
13. 超声波模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。
14. 8×8RGB全彩点阵应用参考程序、使用说明、现象及视频。
15. 直流电动机控制应用参考程序、使用说明、现象及视频。
16. 环境质量传感器模块应用参考程序、使用说明、

				现象及视频。			
				17. 人体红外感应应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				18. 温度与湿度感应模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				19. 陀螺仪重力感应磁力计模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				20. 12864点阵图文液晶显示模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				21. RFID射频板实验板应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				22. 颜色识别实验板应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				23. 触摸按键实验板应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				24. 按键模块应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				25. 无线通信实验板应用参考程序、使用说明、现象及视频。			
				31)世界技能大赛资源转化系列教材-电子技术项目			
				第一篇软件篇			
				任务一软件安装应用			
				第二篇基础篇			
				任务二发光二极管应用			
				任务三数码管模块应用			
				任务四矩阵键盘模块应用			
				任务五键盘流水灯模块应用			
				任务六16*16点阵显示应用			
				任务七1602液晶显示应用			
				任务八摇杆数字编码输入模块应用			
				任务九OLED显示模块应用			
				任务十步进电机控制接口应用			
				任务十一无线遥控接收模块应用			
				任务十二继电器控制接口应用			
				任务十三红外线发射接收应用			
				任务十四超声波模块应用			
				任务十五8*8RGB全彩点阵模块应用			
				任务十六直流电动机控制应用			
				任务十七环境质量传感器模块应用			
				任务十八人体红外感应模块应用			

任务十九温度和湿度感应模块应用

任务二十陀螺仪重力感应磁力计模块应用

第三篇世界技能大赛篇

任务二十一第43届世界技能大赛电子技术项目嵌入式编程真题及解题思路

任务二十二第44届世界技能大赛电子技术项目嵌入式编程真题及解题思路

16.仪器、工具配件包1套

1.

序号	配置名称	规格参数	单位	数量	备注
1.	万用表	4.5位高分辨率	台	1	
2.	PIC烧写器	PICKIT2	套	1	
3.	STM32编程器	ST-LINKV2+连接线	套	1	
4.	恒温焊台	工作电压AC230V/50Hz、大屏数显、控温范围：180~480℃、最大功率：90W	套	1	
5.	热风拆焊台	热风范围：180-450℃，最高风量：23L/min，功率：550W，数码显示/调节，机身手柄双调控	套	1	

6.	焊接 排烟 机	额定电压:A C230V、 功率: 22 W	套	1	
7.	台式 放大 镜	LT-86C 放大倍数2 0倍、带22 W环形荧光 灯、镜片直 径127mm 、光学镜片	套	1	
8.	工具 套装	配备26件 不同工具	套	1	
9.	手腕 带测 试仪	电源9 V电池	个	1	
10.	护目 镜		个	1	
11.	计算 器		个	1	
12.	BNC 转鳄 鱼夹 连接 线	黑色1 M	条	2	
13.	BNC 连接 线	长50C M黑色	条	2	
14.	叠插 导线	50CM 黑色	条	2	
15.	叠插 导线	1M绿 色	条	2	
16.	叠插 导线	50CM 红色	条	2	
17.	迭对 插头 连线	60cm 红色	条	50	

18.	送对 插头 连线	60cm 黑色	条	30	
19.	连接 器	探头插座尺 寸4mm、 颜色红色	条	2	
20.	连接 器	探头插座尺 寸4mm、 颜色黑色	条	2	
21.	USB 连线	A型公插头 转A型母口 1.5m黑色	条	1	
22.	大单 挂钩	10mm*40 mm*L100 mm工具挂 钩	个	6	
23.	锯用 挂钩	10mm*40 mm*4电线 挂钩	个	6	
24.	内六 角扳 手	0.7/0.9/1. 3/1.5/2/2. 5/3/4mm 8件平头迷 你套装	套	1	
25.	斜口 钳		个	1	
26.	不锈 钢镊 子	圆尖头120 MM	个	1	

17.耗材配件包1套

序号	配置名 称	规格参数	单 位	数量	备注
1.	单芯导线/ 安装线	0.25mm30A WG蓝色250 m/卷	卷	1	
2.	单芯导线/ 安装线	0.25mm30A WG黑色250 m/卷	卷	1	

3.	单芯导线/ 安装线	0.25mm30A WG红色250 m/卷	卷	1	
4.	镀锡铜线	0.5mm/100 m	卷	1	
5.	有铅锡丝	0.5mm/55克	卷	1	
6.	吸锡线		卷	1	
7.	环保免洗助 焊剂	500ML	瓶	1	
8.	免清洗助焊 笔		个	1	
9.	焊剂去除剂	400mL	瓶	1	
10.	万能板	双面环保万能 板，尺寸：9 5*115mm,	块	2	
11.	电工胶布	18mm*10m 混色	套	1	
12.	扎带	3*100m m白色	条	300	
13.	热收缩管套 件		套	1	

18.电子技术项目培训资源包

1)设备使用说明书（包括系统介绍、使用说明、安全事项、设备维护、设备安装、主要仪器的介绍等）

2)世界技能大赛资源转化系列教材-电子技术项目

(1)▲《硬件设计及故障维修》

模块一模拟电路设计（项目不少于10个，需列出项目名称）。

模块二数字电路设计（项目不少于9个，需列出项目名称）

模块三真题训练（项目不少于4个，需列出项目名称）

提供经出版社出版的《硬件设计及故障维修》电子技术项目配套教材。

(2)▲《嵌入式编程》

第一篇软件篇

第二篇基础篇（任务不少于19个，需列出任务名称）

第三篇世界技能大赛篇（任务不少于2个，需列出任务名称）

提供经出版社出版的《嵌入式编程》电子技术项目配套

				教材。 3)器件手册（电子版） (1)《示波器用户手册》 (2)《函数信号发生器用户手册》 (3)《可编程直流稳压电源说明书》 (4)《焊台操作说明书》 (5)《热风拆焊台说明书》 (6)《万用表使用说明书》 19.可视化编程设备1套 CPU配置I7以上；内存8G以上；双显示器21寸以上 20.实训屏1台 1)显示尺寸：≥86英寸；背光：DLED背光；待机功率≤0.5W；分辨率：3840×2160；液晶屏A级标准。显示比例：16:9；可视角度：≥178°；灰阶：≥256级。对比度≥5000:1； 2)玻璃工艺：采用防眩光钢化玻璃，具有防飞溅功能，玻璃破碎不会溅出伤人，玻璃表面硬度≥9H，透光率≥95%，雾度≤5%，光泽度≥79。 3)采用全贴合工艺，书写无悬空感，触控无偏移，侧视无重影；在照度400Klux环境下正常工作。 4)红外触控技术：i5四代，4G，128固态，Windows和Android系统下均支持20点触控，支持多人同时书写和擦除。 5)整机使用低蓝光护眼LED灯，支持低蓝光护眼模式、舒适护眼模式。 打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。 6)自带安卓系统版本不低于安卓9.0；与可插拔式电脑系统形成双系统；4核CPU、2核GPU、4核协处理器，RAM≥2G，ROM≥16G。 7)内置摄像头 8)内置音响 9)内置Wifi6模块，内置2.4G/5G双频WiFi 21.实训桌椅5套			
序号	参数性质	技术参数及性能指标					
		序号	类别	商品名称	参数	单位	数量

1		会议桌 (主席台)	尺寸: $\geq 1000*700*770\text{mm}$ 1、板材采用中密度纤维板, $\geq 0.6\text{mm}$ 厚木皮饰面, 环保水性漆涂饰, 台面皮板面料采用超纤皮。台面 $\geq 60\text{mm}$, 侧脚 $\geq 25\text{mm}$; 2、中密度纤维板: 依据GB/T31765-2015、GB/T35601-2017, 要求甲醛释放量 $\leq 0.027\text{mg/m}^3$, 密度 $> 0.82\text{g/cm}^3$; 3、采用环保水性漆; 5、工艺: 台面带黑色超纤皮板, 下装带层板, 层板内部过通线; 拼接使用时, 相邻侧脚开过线孔; 6、供货前提供色卡, 由采购方选择确认。	张	5
2		会议桌 (会议条桌)	尺寸: $\geq 1200*400*750\text{mm}$ 1、板材采用中密度纤维板, $\geq 0.6\text{mm}$ 厚木皮饰面, 环保水性漆涂饰, 台面皮板面料采用超纤皮。台面 $\geq 60\text{mm}$, 侧脚 $\geq 25\text{mm}$; 2、中密度纤维板: 依据GB/T31765-2015、GB/T35601-2017, 要求甲醛释放量 $\leq 0.027\text{mg/m}^3$, 密度 $> 0.82\text{g/cm}^3$; 3、采用环保水性漆; 5、工艺: 台面带黑色超纤皮板, 下装带层板, 层板内部过通线; 拼接使用时, 相邻侧脚开过线孔; 6、供货前提供色卡, 由采购方选择确认。	张	90
3		会议椅 (主席台)	尺寸: $\geq 690*850*1120\text{mm}$ 1、板材采用中密度纤维板, $\geq 0.6\text{mm}$ 厚木皮饰面, 环保水性漆涂饰, 台面皮板面料采用超纤皮。台面 $\geq 60\text{mm}$, 侧脚 $\geq 25\text{mm}$; 2、中密度纤维板: 依据GB/T31765-2015、GB/T35601-2017, 要求甲醛释放量 $\leq 0.027\text{mg/m}^3$, 密度 $> 0.82\text{g/cm}^3$; 3、采用环保水性漆; 5、工艺: 台面带黑色超纤皮板, 下装带层板, 层板内部过通线; 拼接使用时, 相邻侧脚开过线孔; 6、供货前提供色卡, 由采购方选择确认。	张	5
		多功 能教			

4		室设 备	会议椅	1、椅子≥470*570*900mm，符合QB/T2280-2016办公家具办公椅、GB/T35607-2017绿色产品评价家具、GB20400-2006皮革和毛皮有害物质限量； 2、饰面：采用西皮，皮面做防潮、防污处理，皮面柔软舒适、光泽持久，压纹工艺，符合GB/T16799-2008家具用皮革标准要求； 3、海绵：采用优质品牌，内衬优质高回弹一次成型泡棉，座密度≥35Kg/m³； 4、框架：内框架采用实木框架+夹板结构，木制构件全部经过烘干处理，木构件四面刨光，内部木材含水率8%-13%，木材防虫防腐处理。	张	180
			办公桌 (演讲台)	1、板材采用中密度纤维板，≥0.6mm厚木皮饰面，环保水性漆涂饰，台面皮板面料采用超纤皮。台面≥60mm，侧脚≥25mm； 2、中密度纤维板：依据GB/T31765-2015、GB/T35601-2017，要求甲醛释放量≤0.027mg/m³，密度>0.82g/cm； 3、采用环保水性漆； 4、工艺：台面带黑色超纤皮板，下装带层板，层板内部过通线；拼接使用时，相邻侧脚开过线孔； 5、供货前提供色卡，由采购方选择确认。	张	1

				特点: HX系列音箱是为满足音箱外表合性化, 坚固耐用化, 符合人体工程学, 却又具有极高性价比和广泛的用途而设计的音箱系统 此产品效率高、动态大、高音透彻明亮、音色真实, 适用于各种固定及流动扬声场所 ▲执行标准: GB\T12060.5-2011IEC60268-5: 2007GB\T9397-2013 本系列产品从开发、调试、校正与老化试验都是严格的执行国际和中华人民共和国国家与行业标准 技术参数: 频率范围: 60Hz-18.5kHz 灵敏度: 95dB/w/m ▲额定功率: 300W/8Ω ▲最大声压级: 120dB 覆盖角度: 90° (H) ×60° (V) 尺寸(WxHxD)cm: 33.4x58.2x33.4 重量(kg): ≥25 配置 ▲单元配置: L12/83264Φ156磁65mm音圈, 260W/8Ω高音单元T34-1Φ80磁1.5"音圈, 1"口径, 40W/8Ω 号角材质: 工程熟料 音箱材质: 18mm刨花板 表面处理: 聚酯漆打点 音箱铁网: 1.2mm多孔铁网 接线方式: 2xNL4Speakon12寸两路(内置分频)全频音箱 ▲生产工厂具备: ISO9001体系认证, ▲生产工厂具备: ISO14001体系认证, ▲生产工厂具备: ISO45001体系认证, ▲生产工厂具备: 中国节能环保产品证书		
6		全频音箱			只	6

7			主扩音 箱功放	软启动，直流，交流，短路，过热，限幅，限压电源，智能自动压缩功能，声音淡出淡入功能，有效防止击坏喇叭，高效环牛变压器供电，整机性能稳定，人声丰富，层次分明，会议室，多功能厅，户外演出等娱乐场所使用。 8Ω立体声功率：2×800W,信噪比:≤98dB 频响:20Hz-20KHz±1dB 总谐波失真:(8Ω1KHz_{po}=1W)≤0.05% 输入阻抗:20KΩ AC:220-230V50HZ/60HZ	台	3
---	--	--	------------	--	---	---

8			特点： 立体声USB界面可连接PC计算机进行录音 12路直接输出，3段均衡1段扫频和压缩器的麦克风/高电平单声道 4路立体声声道(2路带麦克风输入) 12路用于多磁轨录音的直接输出 各单声道中频频率可调3段式均衡器以及高低通控制 各麦克风声道18dB/oct，75Hz高通滤波器 4路AUX辅助输出，AUX1&2前置/后置选择控制 32/40位,16组可参数调整的立体声数位效果器 ▲按国际标准EN60065:2005标准生产，提供国际标准认可证书复印件加盖原厂鲜章， 各输入声道solo选择控制 控制室/耳机多输入声源选择矩阵 8路带音量推杆和L-R指定控制的副群组 声道数16 辅助输出4 左右相位/平衡控制是 音量控制60mm音量推杆 插入输入点8 ▲产品经过CNAS国际认证第三方检测报告 幻像电源内置+48VDC	台	1
---	--	--	---	---	---

10	多功能教室设备	无线手持话筒	红外对频，能快速，精确地锁定发射器频率。 采用电子音量输出控制，操作更明确和直观。 无线接收机： ▲载波频段：UHF610~920MHz 通道数：双通道 调制方式：FM ▲工作有效距离：≥150米 振荡方式：PLL相位锁定频率合成 灵敏度：在偏移度等于25KHz，输入6dBv时，S/N≥60Db 最大偏移度：+-45KHz 综合S/N比：≥105dB 综合T.H.D：≤0.7%@1KHz 综合频率响应：45HZ~18KHZ+-3dB 供电：DC12V~16V10W 输出插座：XLR平行式及6.3非平行式插座 尺寸(LxDxH)mm:≥420x183x44 重量：≥1.63kg 手持发射器： 载波频段：UHF610~920MHz 振荡方式：PLL相位锁定频率合成 谐波幅射：≤-65dBm 最大偏移度：+-45KHz 音头：动圈式 RF功率输出：15MW 电池：AAx2 电流消耗：≤90mA ▲连续工作时间：≥12小时 重量：≥350g(包含两节电池) ▲生产工厂具备：ISO9001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO14001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO45001体系认证， ▲生产工厂具备：中国节能环保产品证书	套	1

1		11	▲信号分配器工作频率为450-950MHz， ▲适用任何品牌分集式接收机， ▲可连接5台接收机，具备串接功能。 信号分配器提供4组DC12V/1A电源供接收机用。本系统能稳定接收信号， ▲增强有效距离达300米以上。 天线分配系统可让四台接收机使用同一组天线。 电源接口可向每个接收机配电。可放大射频信号，补偿因天线输入被分至多个输出而造成的插入损耗。 定向天线采用对数周期极偶振子阵列，能够在面向所需的覆盖区域提供最佳的接收效果， 集成式放大器设有五档增益开关，用于补偿不同级别的同轴电缆信号损失。 可将定向天线固定在支架上或可将其悬挂在天花板上，或者使用集成式可旋转支架固定在墙壁上。 功能 可用频率范围：470-960MHz 天线A和B输入过载LED指示灯 五路射频信号输出 前置式天线安装件 架置式安装件 内部电源供应 4个用于接收机的直流馈电端（15V，最大2.5A） 用于天线偏置的直流输出端（12V，最大300mA） SAD-644信号分配器 频率范围：450～950MHz RF输出增益：1dB±1dB 输出三阶交调截取点：+14dBm 噪声指数：≤2dB 系统阻抗：50Ω 天线输入接头供电：5V/80mADC 输出供电：每通道输出12V/1000mADC 主机供电：110～220VAC50/60Hz 接头：BNC	台	1
---	--	----	---	---	---

		12	天线放大器 600WB定向天线 频率范围:450~950MHz 3dB波束宽:垂直面90度, 水平面120度 系统阻抗:50Ω 放大增益:15dB±1dB 噪声指数:≤2dB 输出三阶交调截取点:+14dBm 系统阻抗:50Ω 电源供电:5~12V/80mADC 接头:BNC	对	1
		13	无线数字会议发言单元 >超心型指向的电容话筒, 实现高品质声音拾取, 拾声距离可达50—70CM, 可更换式咪芯更适合实际使用与维护。 >咪杆带有红色灯环, 当话筒打开时, 红色灯环发亮, 方便显示话筒当前的工作状态。 >轻触式开关, 避免了机械式开关在操作时咪头拾到噪声, 电容式的设计同时避免了会议过程中开关被文件打开的误操作, 轻触开关以双色显示, 关闭时为红时, 打开时为绿色, 直观明确显示当前单元的状态。 >单元带有背光式品牌显示, 主机通电以后, 会自动显示品牌LOGO, 更显科技感。 >单元打开方式可通过手动开启话筒; 也可用过声控开启话筒, 当话筒拾到声音后, 自动开启发言。 >带耳机输出端口, 通过主机统一设定耳机的音量。 >咪杆与底座可分离式设计, 让单元更适合运输要求。 >咪管材料为全铜, 能达到超强抗手机信号干扰。 >主席单元带控制优先按钮, 当代表单元发言时可以关闭其发言, 被关闭的代表单元有两种恢复方式, 一种是被关闭的代表手动开启, 另一种是主席松开优先键后代表自动回复, 方便主席对会议进行控制。 连接方式: 9P航空插电 源电压: DC24V 最大电流消耗: 40mA 信噪比: >75dBA 灵敏度: -46dB/Pa	台	6

				失真：<0.1% 频率响应：100Hz-12KHz 咪杆长度：≥420mm 手拉手连接电缆长度：≥2.1m 重量：≥0.85Kg 外部尺寸（L×W×H）：≥170×117×44mm 颜色：黑色 安装：移动 ▲此产品必须具备以下证书， ▲生产工厂具备：ISO9001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO14001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO45001体系认证， ▲生产工厂具备：中国节能环保产品证书		
	14		无线数字会议主机	>主机支持单元热插拨操作，不影响整机的工作情况 >主机支持自动编地址与手动编地址两种方式，满足更会需求。 >主机带两路232端口，一路为232接收端，另一路为232发送端，主机能配合中控完成各种操作。 >单机配有4路航空插接口，每一路能带25个单元，4路最多可接100个单元，加扩展后，可接250个单元，最多同时使用12个主席单元。 >单元接口为9针带锁航空插，配有先进的供电系统，单独一路延长线最长可接300米后可正常使用40支话筒，适合现代会场各种布线要求。 >主机配有液晶显示屏，便于操作主机的各种参数。 >主机主言人数可从1—12之间任意设置。 >具有多种发言模式：主席模式、讨论模式、自动模式、全开模式、先进先出、后进先出，从而更好适应更种会场的要求。 >主机具有声控功能，使单元具有手动与声控的两种打开方式。 >主机可设置开机密码，可更安全的保护主机与会议系统被误操作开启。 >多种音频输出方式，分别有：平衡输出、6.	台	1

				35mm输出、两路辅助莲花输入与输出接口，满足对会议录音，能配合更种扩声设备的连接要求。 >自带一路6.35mm监听耳机接口，更会议操作人员更好的了解会议现场的更要情况。 电源电压：AC220V/50Hz 电流最大损耗：1A 频率响应：50Hz-205kHz 信噪比：>85dBA 失真：<0.05% 通讯串口：9PRS232串口（3路） 输出接口中：RCA插座（2路） XLR卡侬插座（1路） 9P航空插座（4路） 6.35mm插座（1路） 尺寸（L×W×H）：≥483×323×90mm 重量：≥5.5Kg 颜色：黑色 安装方式：≥19英寸标准机柜 ▲生产工厂具备：ISO9001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO14001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO45001体系认证， ▲生产工厂具备：中国节能环保产品证书		
15		电源时序器	电源供应：AC220V~240V50/60Hz；最大输出功率：≥8KW；▲每路最大输出功率：4KW；▲输出路数：≥8路；信号控制：启动电源开关以后以1秒时序控制电路，外设BYPASS开关；尺寸：≥482*265*45；重量：≥4.5kg。▲产品经过CNAS国际认证第三方检测报告 ▲生产工厂具备：ISO9001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO14001体系认证， ▲生产工厂具备：ISO45001体系认证， ▲生产工厂具备：中国节能环保产品证书，	台	1	
16		墙插/地插	配备HDMI、网络、电源、音频等模块	套	3	
17		专业钢制机柜	根据现场配置	个	1	
18		音响线	常规	米	5	
			1.点间距≤2.5mm；			

					2.模组平整度$\leq 0.05\text{mm}$，水平相对错位等级$\text{CS}\leq 1.1\%$，垂直相对错位等级$\text{CS}\leq 1.1\%$ 3.支持通过配套软件调节刷新率的设置选项，刷新率$\geq 3840\text{Hz}$支持3840Hz至7680Hz，同时支持0-100%无极调节 4.▲LED显示屏应有保护接地端子，单个LED显示屏模组的接地电阻应不大于0.1Ω，多个拼接的LED显示屏的金属外壳应与LED显示屏的钢架一起接地，且显示屏整体系统的接地电阻应不大于1Ω。 5.支持均流并联，N+1智能热备份 6.低灰高亮：100%亮度时，16bit灰度；70%亮度时，16bit灰度；50%亮度时，13bit灰度；20%亮度时，12bit灰度 7.PCB采用FR-4材质，灯驱合一，电路及表面处理采用双层板OSP工艺；多层印刷电路板设计：支持2层，4层，6层，8层，10层设计 8.▲LED显示屏ColorSpace覆盖率$\geq 120\%\text{YIQ(NTSC)}$；LED显示屏ColorSpace覆盖率$\geq 170\%\text{YUV(PAL)}$ 9.具备素材显示、网络流媒体显示、网路抓屏、场景管理、预案管理、多语言支持、日志管理、多用户、多权限、软拼接、硬拼接、多级热备、显示屏状态监控、多屏控制、屏蔽用户操作错误、调整边缘亮暗线调节功能。 10.从控制系统和结构设计两方面消除亮、暗线，彻底改善困扰LED显示屏安装精度造成的亮、暗线问题。 11.▲具有信号加密传输功能，支持控制器与屏体之间信号加密传输功能，防止网络恶意入侵。 12.▲LED显示屏画面延迟$< 500\text{ns}$，LED显示屏画面信噪比$\geq 60\text{dB}$ 13.支持联网一键下载程序文件和调试 14.监控自检：可实现LED单点检测、通讯检测、温度检测，电源检测，温度监控等功能。具有故障告警功能，发生故障立即发送消息到指定邮箱； 15.▲校正功能：支持单点亮度色度校正功能			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				和要求, 所投显示屏获得中国环保II型认证 27.所投屏体需符合CESI产品认证实施规则CESI-PC-0D75绿色健康分级A级的要求, 提供证明文件 28.所投屏体需符合符合CESI产品认证实施规则CESI-PC-0D11中色彩品质A级的要求, , 提供证明文件 29.所投屏体需符合国标GB/T26572-2011《电子电气产品中限用物质的限量自我环境声明:要求》标准限值要求。提供证明文件 30.所投屏体符合CESI产品认证实施规则CESI-PC-0D74中HDR3.0的要求, 提供证明文件。 单卡最大带载512×384像素, 最多支持24组RGB并行数据。采用12个标准的HUB75接口, 具有高稳定性和高可靠性, 适用于多种环境的搭建。接收卡的硬件设计和软件设计充分考虑用户部署、运行和维护时的场景, 使部署更容易, 运行更稳定、维护更高效。 支持逐点亮色度校正配合对应校正软件, 对每个灯点的亮度和色度进行校正, 有效消除色差, 使整屏的亮度和色度达到高度均匀一致, 提高显示屏的画质。 快速亮暗线调节在调试软件上进行快速亮暗线调节, 快速解决因箱体及模组拼接造成的显示屏亮暗线, 调节过程中即时生效, 简单易用。 3D功能配合支持3D功能的独立主控, 在调试软件或独立主控的操作面板上开启3D功能, 并设置3D参数, 使画面显示3D效果。 RGB独立Gamma调节配合支持RGB独立Gamma调节的独立主控和对应版本调试软件, 通过对“红Gamma”、“绿Gamma”、“蓝Gamma”分别进行调节, 有效控制显示屏低灰不均匀、白平衡漂移等问题, 使画面更加真实。 Mapping功能在调试软件上启用Mapping功能后, 目标箱体上会显示接收卡编号和网		
19		会议大屏		项	1	

					口信息，可以清晰获取接收卡的位置和走线方式。 温度和电压监测可以监测自身的温度和电压，无需其他外设，在对应调试软件上可以查看接收卡的温度和电压。 画面90度倍数旋转（0°/90°/180°/270°） 误码监测，检测发送设备与接收卡间或接收卡与接收卡间的网络通讯质量，记录错误包数，协助排除网络通讯隐患。 固件程序回读在对应调试软件上可以回读接收卡的固件程序并保存到本地。 配置参数回读在对应调试软件上可以回读接收卡配置参数并保存到本地。 环路备份通过主备冗余机制增加接收卡间网线级联的可靠性。主备级联线路中，当其中一条线路出现故障时，另一条线路会即时工作，保证显示屏正常工作。 双程序备份接收卡出厂时保存了两份应用程序，以防程序更新过程异常导致的接收卡死锁问题。 ▲为保证产品的稳定性，需提供出厂出货检验报告和合格证复印件并加盖公章； ▲为保证售后的持续性，需提供厂家售后服务承诺书和项目授权书加盖厂家公章； ▲提供该系列产品第三方检测报告，检测环境（温度23-25℃、湿度65-70%RH）。 ▲为保证现场使用安全，接收卡具有防火、防火防护外壳的条件和零部件等，并提供第三方ilac-MRA、CNAS、CTS、MA检测报告 ▲为确接收卡功能全面性，针对Mapping、独立Gamma调节、固件程序回读、环路备份、温度与电压检测、自动断电功能进行第三方检测并提供ilac-MRA、CNAS、CTS、MA检测报告。 1、支持常见的视频接口，包括1路DVI，2路HDMI1.3，1路3G-SDI+LOOP（可根据实际需求选配） ▲2、支持不少于3个窗口和1路OSD同时显示。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					3、支持快捷配屏和高级配屏功能，脱离电脑也能实现快速配屏。 4、支持HDMI、DVI输入分辨率自定义调节。 5、支持设备间备份和设备内网口备份设置，保障因设备故障或网线故障时，屏体运行正常。 ▲6、视频输出最大带载高达390万像素，最宽不低于10240，最高不低于8192。 7、支持带载屏体亮度调节，通过旋钮可实现100级亮度调节。。 ▲8、支持逐点亮度校正，可以对所有灯点的亮度和色度进行采集校正，有效消除LED模组的色差，使整屏的亮度和色度达到高度均匀一致，提高显示屏的画质。 9、支持创建不少于10个用户场景作为模板保存，方便使用。 ▲10、支持选择HDMI输入源或DVI输入源作为同步信号，达到输出的场级同步。 11、支持音频独立输入和伴随HDMI输入两种模式，音频独立输出及扩展输出两种输出模式； ▲12、前面板配备直观的LCD显示界面，可直接观察网口的通讯状态，设备型号，IP地址，屏幕大小及信号源状态等信息，简化系统的控制操作。 ▲13、支持自定义按键功能，可将按键设置为用户常用的功能菜单，一键快捷直达； ▲14、集成视频处理和发送卡功能，简化系统链路，提高系统的稳定性及兼容性；			
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。					▲15、上述参数投标人需提供CNAS认可的检测机构出具的测试报告并加盖生产厂商鲜章以供查验；			
标的名称：等级认证一体化考试中心								
序号	参数性质	技术参数与性能指标						
		序号	名称	规格参数			数量	
				1. 题库管理				
				1.1题库支持模板导入，多题型导入（单选题，多选题，不定项选择题，判断题，自动评分填空题，手动评分填空题，复合题，计算机操作题等多种题型）；				

1.2支持按模版导入连续多张整张试卷，支持excel、word等格式导入；

▲1.3（此条需截图）题库中支持单选、多选题是否乱序设置，优先级高于组卷中选项乱序。如题库中某些特殊单选多选题设置了选项不乱序，（如ABCD四个选项，正确答案为（如D.以上选项皆正确或者D.ABC皆正确）则不乱序）组卷后考生试卷如果包含了该种题型，则该题选项按题库中选项顺序显示，不随机乱序；

1.4题库录入时防重，可自动覆盖已有的重题(相同试题，不同知识点不判重)；

1.5试题导入时，相同试题不会重复导入到同一个题库中，对重题进行提示。

▲1.6（此条功能的视频）模版导入支持图片、音频、视频；

▲1.7（此条功能的视频）模版导入后支持复合题题型归类，便于组卷选择复合题型；

1.8题库试题录入、修改，都支持标题和选项进行数学公式编辑；

1.9试题列表支持按知识点、按题型、按难度(复合题按题型说明)等多种过滤方式，同时支持过滤联动，防止选不到题的现象；

1.10试题支持流水预览、可方便点击“下一题”、“上一题”查看；

▲1.11（此条功能的视频）试题题前说明、标题、选项支持视频、音频、图片、带格式的文字(比如：字体大小、字体颜色)；

1.12考试的音频文件支持mp3等格式；

1.13题库审核：审核后的题库才能用于组卷；

▲1.14（此条功能的视频）题库审核支持审核流程自定义设置；

1.15支持批量将试题移动到同科目下指定题库；

1.16支持批量将试题复制到同科目下指定题库；

1.17支持将题库的所有权转让于其他同专业教师；

1.18题库共享：可将题库共享给同专业的教师；

1.19题库对学生开放：题库可对学生开放，学生用于自测选题。

▲1.20（此条功能的视频）题库中的试题支持教学目标设置，每一道试题都可指定相应教学目标

1.21题库中的试题支持设置试题标签，题库标签；同时支持标签过滤；

▲1.22（此条功能的视频）题库加密：支持课程题库密码自定义设置、清除密码功能，查看和使用题库需输入密码，防止课程题库泄露。

▲1.23（此条功能的视频）支持统计一段时间内教师新建试题，暂停试题，修改试题详情；

1.24支持查看题库修改日志

1.25支持批量设置试题难度

▲1.26（此条功能的视频）支持增加选项，小题组合成大题

1.27支持主观题自动评分，评分标准可自定义设置相似度评分和关键字评分。

1.28支持创建人.学年.学期.审核状态筛选

1.29支持试题批量删除功能

1.30支持管理员建库任务建立

1.31支持题库审核工作流自定义

1.32支持审核查看题库知识点分布情况

1.33支持题库审核流程进度查看

2. 组卷

▲2.1（此条功能的视频）组卷策略支持大标题、试题说明设定；

▲2.2（此条功能的视频）支持随机出题，并设定每题分数，此处分数只与当前试卷相关，不修改题库分数；

2.3支持设置当前试卷的年级，学年和学期设置；

2.4设置试卷开始时间、结束时间、生效时间。必须提供试卷生效时间设置，生效时间和开始时间不是一个时间，生效时间默认为开始前10分钟，结束时间默认为开始时间后的150分钟；

2.5支持设置作答多少分钟后可提前交卷；

2.6支持大题和小题的显示次序设置；支持两种试题序号显示，1-100和每大题从1开始；

2.7支持设置允许迟到时间；

2.8可按照教学班级选考生进行组卷考试。教学班级支持自定义分页、每页数量可选、可全选，可在参考班级选择页面过滤出已选班级以便核对；

2.9出题方式支持两种模式，随机出题或固定选题

▲2.10（此条功能的视频）支持组卷过程中，随时不保存预览，预览时显示每题分数及正确答案；

2.11组卷时，可按照题库，知识点，题型，难度系数进行筛选，同时提示满足条件的题目的数量；

2.12根据所设置总分，实时计算剩余可用于出题分数，折算当前卷面分数；

2.13组卷保存时，可提示当前组卷中的重题，根据提示修改组卷策

2.14固定选题时，可查看试题使用次数；

2.15固定选题时，可根据课程目标筛选题目；

2.16组卷时，组卷策略可存为模版，下次组卷可使用此模板

▲2.17（此条功能的视频）可设置是否让学生查看答题情况、查看分数(评分后)、查看排名(实时排名)

2.18组卷时分数支持小数的录入；

2.19组卷时固定选题可以随时看到已选题数量，方便核查；

2.20组卷时固定选题时可以指定某一页试题全选，方便操作；

2.21组卷成功后需要通过有权限人员检查，通过检查后试卷才能用于考试。

2.22试卷组卷或修改时，可以一键查看已选班级，方便取消或者重选班级；

▲2.23（此条功能的视频）实时评分和不实时评分设置，组卷时可设置不实时评分，超大规模考试时降低服务器压力，增加性能，以便服务器配置有限的情况下能同时容纳更多的考试人数；

2.24试卷分类，以树形目录展示，方便细分试卷，如可以按年级学期等等分类；

▲2.25（此条功能的视频）组卷时，支持“是否显示试题说明”设置；

▲2.26（此条功能的视频）组卷时，支持“自动评分忽略大小写”设置。自动评分支持多个答案；

2.27组卷时支持“考试类型”设置（正规考试、考前测试、补考）；

▲2.28（此条功能的视频）组卷时支持“多选题评分”规则设置（全部正确得分、半对得分百分比、

百分比得分规则)；

2.29支持考生须知自定义设置

2.30查看考生试卷生成情况，可以查看全部考生、重复考生(一个考生出现在多个班级中)、未生成试卷的考生（可以为其手动生成试卷，对于已经生成试卷的考生，可以为其重新生成试卷。）同时可以分班级导出学生名单，便于核对。

▲2.31（此条功能的视频）对于重复考生(一个考生出现在多个班级中)，可以在当前页面删除其所属重复的教学班级。

2.32支持试卷审核工作流程自定义

2.33支持当前试卷审核工作流程进度以及审核人

2.34支持查看当前试卷知识点出题比例试题难度分布以及题型分布

2.35允许批量设置迟到时间

2.36开启答题纸自动生成试卷答题纸

2.37支持可设置AB卷功能

2.37审核试卷时可查看知识知识点题型难度等分布情况支持查看纸质试卷pdf文件以及下载文件

▲2.38（此条功能的视频）组卷时，支持每小题目单独选择抽题的题库、知识点、难度

3. 线上考试管理

▲3.1（此条功能的视频）考中可对学生设置延时、强制交卷、取消交卷。

▲3.2（此条功能的视频）为保证考试的保密性安全性：支持设置客户端登陆、退出口令；支持设置是否禁止浏览器登录；设置禁用浏览器登录后，只能使用客户端登录考试，浏览器禁止登录。客户端可禁用TAB键，鼠标右键，禁止U盘使用，禁止切屏。

▲3.3（此条功能的视频）考试过程中支持实时纠错，如发现试卷问题可及时更正，并不影响学生的答题情况。纠错管理提供搜索功能，并记录受纠错题目影响的学生名单，支持导出。

3.4学生作答支持多种公式编辑

▲3.5（此条功能的视频）支持计算机操作题（Excel操作题,Word操作题，PowerPoint操作题，Windows操作题，access数据库）

▲3.6（此条功能的视频）计算机操作题考试支

			持系统自动评分，也可支持教师手动复评功能同时支持操作题客户端评分和服务器端批量评分 ▲3.7（此条功能的视频）计算机操作题客户端考试过程中，支持学生调用office组件，新建Excel、Word、PowerPoint等文件，支持学生在新建文件中按照操作题题目要求作答，作答提交后支持自动评分。 ▲3.8（此条功能的视频）考生在考前准备阶段，进行电脑音频和键盘测试(键盘变红说明成功按下、变黄说明成功抬起)。登录确认后，可查看考生本人所考科目考卷名称、考试时间及考试地点 ▲3.9（此条功能的视频）考试过程中，提供实时保存、IP锁定、通过快捷方式快速查找指定试题、查看已做题、未做题、标记题，以作区分。考生考试时可以改变试卷字体大小、前景色、背景色，为复杂试题文本添加特殊标记颜色，可以将题干复制到浮动框，方便学生答题。 3.10考试过程中，相关权限老师可以设置选择启用IP锁，防止学生随意换机。 ▲3.11（此条功能的视频）学生端答题时，后台可设置是否允许复制粘贴文字 3.12用户登陆日志，系统管理员可随时查看哪些考生在什么时间用哪个ip登陆了系统，以便发生异议时考务人员能够根据考场签到表核对，排除异议。 3.13支持设置ip白名单。设置启用后，只有指定ip段的机器才能登录考试系统，杜绝非考场考试机外的非法登陆，保证考试公正性安全性。 3.14标记：针对考试中的学生进行自定义标记，如作弊，迟到等。 4. 答题卡制作 ▲4.1（此条功能的视频）支持教师在线网页端制作答题卡，根据试卷题型完成答题卡的快捷在线制作，答题卡排版支持不定项选择题（单选题、多选题）、判断题、填空题、解答题、作文题等； 4.2支持教师通过系统试题库中固定组卷后直接生成答题卡功能，系统自动生成该试卷答题卡； 4.3支持教师修改答题卡纸张大小（A3/A4/B4）、答题线列数、试题行数、可变学号位数，空白答题区域大小和主观题横线行数等答题卡编辑； 4.4支持答题区图片导入，图片大小灵活调整；	
	1	无纸化考试云平台		120点位

4.5支持卡样PDF格式导出；

4.6答题卡支持整面为一题、可在跨整面添加大图；

4.7答题卡支持题序自动生成，以及手动调整。

5. 答题卡扫描及上传

5.1支持15位内学号的识别

5.2支持正反颠倒、上下颠倒及序号混乱等情形的扫描识别及结果与图像的自动纠正；

5.3支持扫描时自动校对考生信息填涂，自动检测并提示错填、误填、漏填的考生信息；支持对答题卡进行重扫操作；对重复学号进行重点提示，系统可直接迁徙已导入错误答题卡到正确学号，支持用正确答题卡覆盖导入错误答题卡的学号。

5.4支持通过手动录入考生信息的方式，快速完成异常数据处理；

5.5支持识别答题卡整面为一题、可添加跨整面大图，能将大图作为一个整体识别，不截成小图；

5.6支持答题卷边扫描边纠错功能，确保扫描的准确性，对漏扫情况实时监控，以减少后期工作量；

5.7系统可支持随扫描随评阅，答题卷扫描与评阅近乎同步进行，可极大节省总体阅卷时间；

5.8支持扫描图像覆盖上传功能；支持上传频率设置；支持扫描图像合并功能；支持导出同步失败名单、导出缺考名单、学号查找异常文

件、识别异常文件等功能，方便操作人员快速解决异常；

▲5.9（此条功能的视频）支持可视化对答题卡坐标，支持自动识别答题卡每题的答题区域、并可进行单个批量手动调整，进行上下左右移动，保证答题卡扫描的准确性；

5.10支持自动统计答题卡上传数，可查看未上传答题卡编号，快速定位问题答题卡位置；

5.11支持将配置信息保存为模板，方便下次使用。

▲5.12（此条功能的视频）支持自动识别答题卡二维码，判断答题卡具体是哪场考试使用，防止答题卡误传。

5.13按考场查看答题卡上传情况，并使用颜色标记已完成答题卡上传的考场，方便快速定位未完成答题卡上传的考场。

6. 阅卷管理

6.1系统支持教师阅卷在WEB方式通过浏览器直接登录阅卷网址，无需安装任何阅卷端软件，以满足在各种网络环境下登录、评卷；

▲**6.2**（此条功能的视频）设置阅卷规则：支持多种阅卷模式，支持教师阅自己班级，交叉阅卷（即教师之间相互阅所管辖班级），教师指定题型阅卷（即教师只能阅被指定的某一种或几种主观题型），支持混合阅卷，重复阅卷，误差阅卷，所有阅卷模式支持匿名阅卷。可设置阅卷开始时间，结束时间，阅卷密码，可设置超时可以继续评阅。

6.3在阅卷中，显示教师已阅份数，还剩多少份数；具有筛选统计功能；在阅卷完成后，可以修改阅卷分数；

6.4考后如发现客观题答案设置有误，修改答案并保存后，点击“重新评分”，可实现对所有涉及该题试卷的客观题重判；

6.5疑难批阅：对疑难题目打分有异议，可推送给多位老师共同打分，每位阅卷老师可以填写批注，最终选其中一个作为最终分数。可指定老师查看指定试卷的成绩；如果设置的重复阅卷，还可查看全部教师评分；

6.6管理员和出卷人可查看指定试卷的教师阅卷进度（总体进度、各题进度以及个人进度）；

6.7阅卷页面提供未及格筛选，未及格以不同颜色显示，方便教师查看未及格考生人数以及成绩，以便做相应的处理。

6.8阅卷界面可通过上下键来控制评分框的焦点移动，第一次点击回车，提示阅卷情况，显示统计每个评分框是否完成打分，再次点击回车，自动跳转到下一个未阅考生试卷；

6.9阅卷界面里面显示学生学号、姓名、班级等信息（匿名时不显示具体学号、姓名、班级等信息，以匿名代替，可显示完整答题卡，答题卡上学生信息打码隐藏）。

▲**6.10**（此条功能的视频）支持主观题人工评阅，阅卷老师可以标记优秀卷、异常试卷；试题批注、鼠标点击打分板给分，并保留阅卷痕迹，对答卷内容批注、旋转等功能，并且类似传统手工阅卷的卷面评卷模式，支持对答卷内容批注功能，如：“√”、“×”、“半勾”及自定义文字等标记，支持键盘直

接批注打分，在小键盘上输入数字直接打分，键盘打分保留小分批阅痕迹；

6.11支持阅卷策略中“指定题型阅卷”对任意科目、题目、阅卷老师的阅卷数量控制，这样可以根据阅卷老师的实际情况灵活分配阅卷任务，还可随时添加阅卷人员分担阅卷任务较重的题型进行阅卷；对于中途有事的阅卷老师，可以将其的阅卷任务量指定到其他老师或新增加的老师；

6.12支持评阅教师查看整张答题卡，支持查看整张答题卡时，匿名阅卷模式卷首区遮盖；

6.13支持设置阅卷审核人，可对教师已经批阅完成的试卷进行审核并可进行重新批阅，也可对教师标记的异常试卷进行处理；

7. 存档中心

7.1数据备份恢复，保证数据完整安全性，支持一键备份数据；可随时通过选择不同时间的备份文件恢复不同时期的数据。上传下载文件、备份恢复必须提供安全密码，只有密码正确才能操作，保证安全性；备份密码和恢复密码不同；

7.2试卷备份，并支持自定义备份名称，本场考试完成后，考场管理员可以根据情况备份试卷，增强考试试卷的安全性；

7.3试卷成绩在按照试题说明导出时，保证试题说明不乱序，如按章节的试题说明，导出时从第一章到第n章的顺序不乱序；

7.4试卷维护包含：找回试卷、答案下载、作答详情下载、试题word导出、试题pdf导出、排查问题、重新统计、评分检测、试卷备份等功能；

7.5试卷备份管理：提供试卷备份的下载，多渠道增加考试的数据安全性。

7.6支持作答详情一键式生成电子试卷档案打包，生成完成后支持一键下载；

7.7成绩导出支持整合在一个文件中或者按班级拆分成多个文件，方便老师根据实际情况选择，支持一键打包下载；

7.8提供学生成绩查询功能，支持按学号、学员姓名进行查询，能够查询学生参与的所有考试，可以查看学生成绩单、成绩报告、试卷与参考答案、已阅答题卡扫描件、阅卷记录表等信息

7.9教师成绩查询：查询统计每个教师自己专业历年的成绩数据（通过年级，学期，试卷类型筛选）；

7.10课程考试情况：查询统计每个专业课程的考试数据（通过年级，学期，试卷类型筛选）；

8. 考试分析

1.1成绩查询：必须提供按分数段查看学生得分情况，按试题说明查看学生得分情况，按知识点查看学生得分情况，查看教师所属班级排名、按试题说明查看班级平均分排名、按知识点查看班级平均分排名；

1.2查看考生考试排名：支持按分数排序、按学号排序，查看考生答题用时、查看考生考试状态、在本界面查看考生试卷详情。可导出小题得分情况，成绩导出（可按班级拆分），缺考名单

2.3试题得分率：统计该场考试每一道题所有考生的作答和得分情况；

2.4错题集：老师和学生可以查看考试的错题情况。

2.5统计：每场考试提供小题分析表、正态验证表、反馈表、

质量分析报告、班级分析表、得分统计（及格率、优秀率、标准差、难度系数、信度、区分度）、目标权重统计、目标完成度、试卷统计、综合分析；

9. 考务管理

1.1平台支持竞赛报名，支持系统自动匹配学生信息或手动添加学生信息，学生信息的修改。

1.2支持管理员设置学生报名次数上限和报名有效期

1.3支持同时报名不同类别的竞赛，如时间冲突，系统有“重复”提示。

1.4管理员可根据报名情况安排考试考务，方便院校灵活组织安排赛事、模考、及各类校本考试竞赛。

10. 档案管理

10.1档案管理系统支持通过名称模糊搜索，可建立、导入、修改、删除、下载档案，自定义添加或删除课程种类；

10.2可基于学年学期、院校、专业、课程类别、课程种类名进行筛选查找；

		10.3系统可按课程类别生成档案的统计对比图，并按学年学期导出Excl表格，方便学校统计档案的上传情况； 10.4系统可按课程情况生成档案上传进度统计表，可按学年学期查询，并导出Excl表格； 10.5可对档案进行备份管理，自定义设置自动备份间隔时间，降低档案遗失风险，大大提高了档案管理的安全性； 10.6可自定义审核步骤和审核角色，教师在上传档案时，需由指定的负责人进行审核，通过审核之后档案才能上传存档； 10.7可按学年学期、院校、专业、课程类别、课程种类名进行筛选查找需审核的档案，可预览审核的文件、查看前一名审核人的审核意见、通过或驳回审核请求； 10.8系统把自己的档案单独进行存放，支持通过名称模糊搜索，可建立、导入、修改、删除、下载档案，自定义添加或删除课程种类，方便对自己的档案进行整合管理； 10.9支持音视频/图片类档案在线预览。 10.10支持纸质试卷完成阅卷后自动归档至档案系统对应课程下。 11. 系统设置 11.1支持登录日志、操作日志查看。 11.2答题移动，支持将一段时间内考试的答题单批量移动到特定目录，便于拷贝离线存档。	
2	服务终端	单台配置2颗CPU，单颗CPU核数≥12核（主频不低于2.1Ghz），内存≥32G，系统盘≥2*480G SSD硬盘，数据盘≥3*4T，千兆网口≥2个，配备冗余电源；	1台

3	网络通讯设备	1、标配万兆光口≥4个、千兆电口≥48个；交换容量≥672Gbps/6.72Tbps，包转发率≥207Mpps/363Mpps。 2、支持DHCP Snooping，支持交换机端口设置为信任端口或非信任端口，非信任端口也可设置白名单响应DHCP报文； 3、支持M-LAG技术，跨设备链路聚合（非堆叠技术实现） 4、支持零配置上线，支持二层广播自动发现网管中心平台，支持配置静态IP地址三层发现网管中心平台，支持DHCP Option 43方式发现网管中心平台，支持DNS域名发现网管中心平台； 5、支持通过网管中心平台一键替换“按钮”即可完成故障设备替换； 6、支持通过APP进行远程管理，并且可以修改交换机网络配置； 7、支持通过在网管中心平台的Web页面对交换机进行可视化管理查看，包括交换机的端口状态及配置、vlan信息； 8、支持终端类型库，基于指纹自动识别PC、路由器、摄像头设备、无线AP等； 9、支持终端IP-MAC绑定，当IP+MAC不对应时，可以将终端加入黑名单实现断开终端流量； 10、支持在交换机上创建东西向安全策略，实现全网安全风险拦截；	1台
4	虚拟仿真展示器	≥23.8英寸全高清75Hz三边微边低蓝光不闪屏可壁挂电脑办公显示器B2429E；有线键盘鼠标套装键盘键鼠套装办公鼠标键盘套装KM4800键盘电脑键盘笔记本键盘2022款	120套
		产品尺寸：≥800*600*1100mm 1、板材采用实木颗粒板，≥2.0mm厚PVC封边；顶板≥25mm，其余部件不低于≥16mm，实木颗粒板符合GB/T4897-2015《刨花板》、GB/T35601-2017《绿色产品评价人造板和木质地板》标准要求，板内密度偏差±10%，静曲强度$\mu_L=10.5\text{MPa}$，弹性模量$\mu_L=1500\text{MPa}$，2h吸水厚度膨胀率$\mu_u=8.0\%$，甲醛释放量$\leq 0.05\text{mg/m}^3$，挥发性有机化合物（72h）的苯$\leq 10\mu\text{g/m}^3$，甲苯$\leq 20\mu\text{g/m}^3$，二甲苯$\leq 20\mu\text{g/m}^3$，总挥发性有机化合物（TVOC）$\leq 100\mu\text{g/m}^3$。▲提供有CMA资质的第三方检测机构	

5	培训工作 台	出具的“实木颗粒板”检测报告，报告检测内容和结果满足参数要求。 2、工艺：采用空格加掩门开放式与封闭式组合空间设计。 3、铰链：符合QB/T4767-2014、GB/T10125-2021、GB/T6461-2002标准要求，过载（垂直静载荷、水平静载荷）均无损，功能（垂直静载荷、水平静载荷、耐久性）均无损，经过人造气氛腐蚀试验（中性盐雾NSS、乙酸盐雾AASS、铜加速乙酸盐雾CASS），保护评级不低于8级，外观评级不低于8级。▲投标人提供国家认可的第三方检验检测机构出具的“铰链”抽样检验报告复印件并加盖公章，报告内容满足上述参数要求。 4、三合一连接件：符合GB/T28203-2011、GB/T10125-2021标准要求，理化性能（金属镀层抗盐雾）合格，三合一偏心连接件偏心体抗压强度$\geq 240N$，三合一偏心连接件预埋螺母抗拉强度$\geq 550N$，三合一偏心连接件中连接螺杆螺纹与预埋螺母的抗拉强度$\geq 700N$，三合一偏心连接件中偏心体与连接螺杆的扭矩$\geq 7.0N\cdot m$，通过人造气氛腐蚀试验（中性盐雾NSS、乙酸盐雾AASS、铜加速乙酸盐雾CASS），保护评级达到10级，外观评级达到10级。▲提供有CMA资质的第三方检测机构出具的“三合一连接件”检测报告，报告检测内容和结果满足参数要求。 5、线盒：符合GB/T3325-2017、GB/T10125-2021标准要求，金属件外观性能要求（电镀层）合格，通过人造气氛腐蚀试验（中性盐雾NSS、乙酸盐雾AASS、铜加速乙酸盐雾CASS），保护评级达到10级，外观评级达到10级。▲提供有CMA资质的第三方检测机构出具的“线盒”检测报告，报告检测内容和结果满足参数要求。 6、钢架：采用$\geq 50*50*1.2$（mm）门型框，$\geq 50*25*1.2$（mm）拉杆；所有钢制件经多工位表面处理后静电喷塑，涂层表面光滑平整，色泽均匀一致，无流挂、起粒、皱皮、露底、剥落、伤痕等缺陷；柜体采用$\geq 1.0mm$冷轧钢，钢制件经多工位表面处理后静电喷塑。	120张
---	-----------	--	------

		6	培训工作 台配套	产品尺寸：≥340*240*450mm 1、板材采用实木颗粒板，≥2.0mm厚PVC封边，台面≥25mm。 2、实木颗粒板：符合GB/T4897-2015《刨花板》、GB/T35601-2017《绿色产品评价人造板和木质地板》标准要求，板内密度偏差±10%，静曲强度μL=10.5MPa，弹性模量μL=1500MPa，2h吸水厚度膨胀率μu=8.0%，甲醛释放量≤0.05mg/m³，挥发性有机化合物（72h）的苯≤10μg/m³，甲苯≤20μg/m³，二甲苯≤20μg/m³，总挥发性有机化合物（TVOC）≤100μg/m³。▲提供有CMA资质的第三方检测机构出具的“实木颗粒板”检测报告，报告检测内容和结果满足参数要求。 3、钢架：采用≥50*50*1.5（mm）门型框，	150张	
打“★”号条款为实质性条款，若有任		何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		所有钢制件经多工位表面处理后静电喷塑，涂层表面光滑平整，色泽均匀一致，无流挂、起粒、皱皮、露底、剥落、伤痕等缺陷。		
标的名称：考试中心后台服务器和云端						
序号	参数性质	技术参数与性能指标				
		序号	名称	参数	数量	单位 产品备注

	1	虚拟编辑服务终端	1、本项目需使用的终端要求如下：CPU主频≥1.6GHz，内存≥2GB，硬盘容量≥8GB，接口≥1个千兆电口，VGA接口≥1个，HDMI接口≥1个USB：USB2.0≥5个+USB3.0≥1个。 2、在终端的管理方面，需支持分组管理、批量移动、删除、关闭终端，支持配置定时开关机计划及加电自启动功能，支持自定义开机画面、支持联动关机功能、配置自动登录和保存密码。 3、支持配置是否允许显示本地桌面和是否允许安装应用、支持开启“修改云终端配置和登录信息需要密码”功能、支持配置是否允许新的云终端接入或者接入需要密码。 4、支持客户端准入检测，可根据用户接入的终端类型、操作系统版本、接入IP和时间、软件安装情况等条件设置接入访问策略，如客户端不满足安全检测要求则不允许接入。 5、支持配置自定义开机画面、支持云终端分组管理、支持配置云终端定时开关机计划、支持开启“云终端加电自启”功能。 6、为了方便管理，管理方式为虚拟机和终端统一管理，降低管理难度。	120	台	支持一体机考试瘦终端120，共计120台
			1、基本要求：预装各类桌面云软件（含服务器虚拟化、桌面云管理平台等），不允许提供裸机设备；硬件规格：为了保障桌面资源满足要求，桌面云一体机配置要求为：单台配置2颗CPU，单颗CPU核数≥48核（主频不低于2.6Ghz）、内存≥768G，系统盘≥2*480GSSD硬盘，缓存盘≥2*960GSSD，数据盘≥6*6T，千兆网口≥4个、万兆光口≥2个（含模块），配备冗余电源； 2、在多应用办公场景下，可针对当下使用频率较高的软件做进程加速，管理员也可自定义需做进程加速应用，以保障应用使用体验。 3、支持SSD缓存加速，采用SSD+HDD混合模式，SSD用于缓存热点数据，HDD用于存储个人数据，SSD缓存命中率不低于60%，确保最优用户体验；支持集群冗余技术，当硬盘故障时，HA机制就会自动触发虚机迁移动作，实现毫秒级切换，对用户来讲基本是无感知的； 4、需支持模板链接克隆及完整复制虚拟机。链接克隆可以提高上线维护效率，完整复制虚拟机可以让虚拟机保持独立，不受模版单点故障影响。克隆时可指定虚拟机数量、运行位置、存储位置、网口信息、磁盘大小，并需支持链接克隆虚拟机转为完整复制虚拟机，本项目要求100个虚拟机派生时间不超过5分钟。			后端

2	虚拟编辑控制器	5、为确保业务连续性，虚拟化平台需支持平滑滚动升级，支持群集不停机情况下的服务器逐台升级，升级时将自动迁移虚拟机至其他主机，不影响业务运行。 6、所投产品需支持模板升级，可以统一安装所需要升级的软件/补丁，一键更新到指定的虚拟机，满足标准化场景的软件和补丁更新需求，并不影响非c盘目录下个人数据。并可以设置可立即执行或虚拟机下次重启更新至模版状态，不影响当下使用 7、接入终端操作系统类型：支持Windows7/10/11、iOS、MACOS、Android、国产操作系统支持UOS、麒麟等客户端操作系统。 8、支持空闲虚拟机识别，通过算法分析识别一段时间内的空闲和僵尸虚拟机，并能导出统计报告，用于管理员做统计报表和分析，避免不必要的开销。 9、支持文件导出内容审计，开启文件安全导出后，虚拟机通过剪切板、PC设备和USB设备外发文件的操作将被禁止，用户可以使用虚拟机内部的文件导出工具实现文件外发，所有外发的文件内容都可以加密备份到数据中心，以备后续审计使用，可疑的导出行为会产生告警。 10、应用虚拟化服务器需要支持维护模式，在管理员给服务器增加资源，或服务器需要安装新应用等情况下，需要对服务器进行维护，此时需要通过禁用服务器，阻止新用户接入，但不会当前影响用户接入。	3	台	桌面云服务器
	用户许可授权	本项目要求提供120个用户授权，支持发布还原桌面、共享桌面等5类桌面。	120	套	VDI接入授权

		4	组网通讯设备	1、千兆电口≥12个，万兆SFP+光口≥12个；交换容量≥1.28Tbps/12.8Tbps，包转发率≥481Mpps； 2、支持DHCP Snooping，支持交换机端口设置为信任端口或非信任端口，非信任端口也可设置白名单响应DHCP报文； 3、支持M-LAG技术，跨设备链路聚合（非堆叠技术实现） 4、支持零配置上线，支持二层广播自动发现网管中心平台，支持配置静态IP地址三层发现网管中心平台，支持DHCP Option43方式发现网管中心平台，支持DNS域名发现网管中心平台； 5、支持通过网管中心平台一键替换“按钮”即可完成故障设备替换； 6、支持通过APP进行远程管理，并且可以修改交换机网络配置； 7、支持通过在网管中心平台的Web页面对交换机进行可视化管理查看，包括交换机的端口状态及配置、vlan信息； 8、支持终端类型库，基于指纹自动识别PC、路由器、摄像头设备、无线AP等； 9、支持终端IP-MAC绑定，当IP+MAC不对应时，可以将终端加入黑名单实现断开终端流量； 10、支持在交换机上创建东西向安全策略，实现全网安全风险拦截。	2	台	桌面云组网交换机
		5	可视化编程设备	CPU:第9代i7(i7-9700)及以上、内存:8GB或16GB显卡:NVIDIA GeForce GTX1650及以上、硬盘:10GB及以上、显示器:分辨率1920x1080及以上、系统:Windows10 19H2 64位专业版或企业版、浏览器:IE11及以上、其它:不能使用还原类软、硬件，会导致正常软件崩溃声卡:集成声卡，支持5.1声道(提供前2后3共5个音频接口，其中前置包含1个2和1接口)网卡:集成千兆网卡电源:110/220V180W节能电源光驱:无光驱扩展槽:1个PCI-E*16、2个PCI-E*1、1个PCI槽位接口:10个USB接口以上(前置6个USB3.2 Gen1,后置4个USB2.0)、1组PS/2接口、1个串口、VGA+HDMI接口(VGA非转接);键鼠:原厂防水键盘、抗菌鼠标;操作系统:win11 正版操作系统显示器:≥23.8英寸安全特性:USB屏蔽技术，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。机箱:标准MATX立式机箱，采用蜂窝结构，散热更为有效;机箱不大于13.6L，预置提手方便搬运，预置电源开关键，方便使用。	30	台	
				打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。			

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

投标人应提交证明其有资格参加投标和中标后有能力履行合同的相关文件，并作为其投标文件的一部分，所有文件必须真实可靠、不得伪造，否则将按相关规定予以处罚。

一、法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明。

法人包括企业法人、机关法人、事业单位法人和社会团体法人；其他组织主要包括合伙企业、非企业专业服务机构、个体工商户、农村承包经营户；自然人是指具有完全民事行为能力、能够承担民事责任和义务的公民。如投标人是企业（包括合伙企业），要提供在市场监督管理部门注册的有效“企业法人营业执照”或“营业执照”；如投标人是事业单位，要提供有效的“事业单位法人证书”；投标人是非企业专业服务机构，如律师事务所、会计师事务所，要提供有效的执业许可证等证明文件；如投标人是个体工商户，要提供有效的“个体工商户营业执照”；如投标人是自然人，要提供有效的自然人身份证明。

分公司不是独立法人，不具备政府采购法第二十二条规定的投标人应当具备独立承担民事责任能力的条件。分公司经总公司授权，可以以分公司的名义参加政府采购活动，但其民事责任由总公司承担。

二、财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料（详见资格审查表）。

三、具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。

四、参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。

五、按照招标文件要求，投标人应当提交的其他资格、资信证明文件。

第五章 评标

一.评标要求

1.评标方法

详见须知前附表

2.评标原则

2.1评标活动遵循客观、公正、审慎的原则，以招标文件和投标文件为评标的基本依据，并按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标。

2.2具体评标事项由评标委员会负责，并按招标文件规定的办法进行评审。

2.3合格投标人不足三家的，不得评标。

3.评标委员会

由采购人代表和评审专家两部分共7人组成，其中由评审专家库产生的评审专家5人，由采购人派出的采购人代表2人。

3.1评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为5人及以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

3.2评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）参加采购活动前3年内,与投标人存在劳动关系,或者担任投标人的董事、监事,或者是投标人的控股股东或实际控制人；

（2）与投标人的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（3）与投标人有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

3.3评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

（1）审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

（2）要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

（3）对投标文件进行比较和评价；

（4）确定中标候选人名单，以及根据采购人委托直接确定中标人；

（5）向采购人、采购代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为；

（6）法律法规规定的其他职责。

4.澄清

对于投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

4.1评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

4.2评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正。

5.有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

（1）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制，包括但不限于不同投标人上传的投标文件项目内部识别码一致的情形；

（2）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

（3）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

（4）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

(5) 不同投标人的投标文件相互混装;

(6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出;

6.有下列情形之一的,属于恶意串通投标,其投标无效,并追究法律责任:

(1) 投标人直接或者间接从采购人或者采购代理机构处获得其他投标人的相关情况并修改其投标文件;

(2) 投标人按照采购人或者采购代理机构的授意撤换、修改投标文件;

(3) 投标人之间协商报价、技术方案等投标文件的实质性内容;

(4) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同参加政府采购活动;

(5) 投标人之间事先约定由某一特定投标人中标、成交;

(6) 投标人之间商定部分投标人放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交;

(7) 投标人与采购人或者采购代理机构之间、投标人相互之间,为谋求特定投标人中标、成交或者排斥其他投标人的其他串通行为。

7.投标无效的情形

投标人存在下列情况之一的,投标无效:

(1) 未按照招标文件的规定提交投标保证金的;

(2) 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的;

(3) 不具备招标文件中规定的资格要求的;

(4) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的;

(5) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的;

(6) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

8.废标的情形

出现下列情形之一的,应予以废标。

(1) 符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足3家;或参与竞争的核心产品品牌不足3个的;

(2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的;

(3) 投标人的报价均超过了采购预算的;

(4) 因重大变故,采购任务取消的;

9.定标

评标委员会按照招标文件确定的评标方法、步骤、标准,对投标文件进行评审。评标结束后,评标委员会根据采购人委托直接确定中标人或者由采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。

二.落实政府采购政策

1.节约能源、保护环境

采购的产品属于品目清单范围的,将依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书,对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购,具体按照本招标文件相关要求执行。

2.促进中小企业发展

2.1采购人在政府采购活动中应当通过加强采购需求管理,落实预留采购份额、价格评审优惠、优先采购等措施,提高中小企业在政府采购中的份额,支持中小企业发展。

2.2《政府采购促进中小企业发展管理办法》所称中小企业,是指在中华人民共和国境内依法设立,依据国务院批准的小微企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业,但与大企业的负责人为同一人,或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户,在政府采购活动中视同中小企业。

2.3在政府采购活动中,投标人提供的货物、工程或者服务符合下列情形的,享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策:

- (1) 在货物采购项目中，货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；
- (2) 在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；
- (3) 在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

在货物采购项目中，投标人提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

2.4依照《政府采购促进中小企业发展管理办法》《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》和《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》的规定，凡符合要求的小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位，按照以下比例给予相应的价格扣除：

采购包1：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无					

2.5在政府采购活动中，提供货物、工程或者服务符合享受中小企业扶持政策的，投标人应提供《中小企业声明函》；属于监狱企业的，应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；属于残疾人福利性单位的，应提供《残疾人福利性单位声明函》。投标人应当按照《中小企业声明函》《残疾人福利性单位声明函》规定格式提供（格式附后，不可修改），未按规定提供的，不得享受相关中小企业扶持政策。

投标人应当对提供材料的真实性负责，若有虚假，将追究其法律责任。

三.评标程序

1.符合性审查

1.1依据招标文件的规定，从投标文件的有效性、完整性和对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否满足招标文件的实质性要求。

1.2符合性审查中有任意一项未通过的，审查结果为未通过。投标人未通过符合性审查的，投标无效。

符合性审查表

采购包1：

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	投标及保证金缴纳情况	按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证）
2	投标报价	投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。
3	投标文件规范性、符合性	投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。
4	主要商务条款	审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺书”，且进行盖章。

5	技术部分实质性内容	1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。
6	其他要求	招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。

2. 投标报价审查

评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

3. 政府采购政策功能落实

对于小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位给予价格扣除。

4. 相同品牌审查

采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个参加评标的投标人，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他投标无效。

使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按上述规定处理。

5. 详细评审

采购包1：

采购包1：

评审内容		评审标准			
分值构成		技术部分 55.00 分 商务部分 15.00 分 报价得分 30.00 分			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件

	投标设备技术参数响应性	供应商所投设备参数完全满足或优于招标文件技术参数要求的，得30分；（1）重要技术参数（“项目技术要求”中带（▲）号标注的部分）达不到招标文件要求的，每负偏离一条扣除2分，起评分扣完为止。 （2）一般性技术参数（“项目技术要求”中（▲）号标注的部分除外）达不到招标文件要求的，每负偏离一条从起评分中扣0.5分，有一项负偏离扣0.5分，扣完为止。（技术参数评审时（▲）号标注的部分需按要求提供佐证材料，未提供视为负偏离）	30.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

技术支持及调试方案	根据供应商提供的技术支持及调试方案进行综合评审：项目实施计划方案明确、技术支持及指导方案合理全面、设备安装调试进度计划合理、设备安装调试方案全面合理、安装调试人员安排合理的得5分；项目实施计划方案相对明确、技术支持及指导方案较为合理、设备安装调试进度计划较为合理、设备安装调试方案较为合理、安装调试人员安排较为合理的得3分；项目实施计划方案一般、技术支持及指导方案一般、设备安装调试进度计划一般、设备安装调试方案一般、安装调试人员安排一般的得1分；未提供不得分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
-----------	---	--------	----	--

技术评审	质量保证体系及管理制度	根据供应商提供的质量保证体系及管理制度进行综合评审：供应商提供的质量保障目标明确，质量保证体系及措施完整详细、合理可行，质量保障管理及制度健全完善的得5分；质量保障目标相对明确、质量保证体系及措施内容相对完整详细、合理可行，质量保障管理及制度较简略且能满足项目要求的得3分；质量保障目标不明确，质量保证体系及措施内容欠合理、缺乏针对性，质量保障管理及制度粗略的得1分；未提供不得分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
-------------	--------------------	--	---------------	-----------	--

供货进度计划	根据供应商提供的供货进度计划进行综合评审：供货进度计划合理有效、具有保障性，得 5 分；供货进度计划相对合理有效、具有一定的保障性，得 3 分；供货进度计划一般、保障性一般，得 1 分；未提供不得分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--------	---	--------	----	--

货物验收方案	根据供应商提供的货物验收方案进行综合评审：货物验收方案合理有效、具有落地执行性，得5分；货物验收方案相对合理有效、具有一定的落地执行性，得3分；货物验收方案一般、落地执行性一般，得1分；未提供不得分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--------	--	--------	----	--

	售后服务方案	根据供应商提供的售后服务保障方案进行综合评审：售后服务内容及保障措施全面合理、科学可行，故障响应时间及故障处理措施明确具体，故障响应安排具有及时性、故障处理措施充分为用户考虑、合理可行，设备维护周期良好、措施明确、备品备件充足、有备品备件库的得5分；售后服务内容及保障措施相对合理、科学可行，故障响应时间及故障处理措施基本明确具体，故障响应安排具有一定的及时性、故障处理措施基本为用户考虑、合理可行，设备维护周期相对良好、措施相对明确、备品备件基本充足、有备品备件库的得3分；售后服务内容及保障措施一般，故障响应时间及故障处理措施一般，故障响应安排一般、故障处理措施一般，设备维护周期、措施、备品备件一般、无备品备件库的得1分；未提供不得分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

商务评审	业绩	投标人具有2022年1月1日至投标截止时间承接的类似项目业绩，提供1份得5分；最高15分（提供合同关键页（包括采购内容、金额、签约日期、双方盖章）复印件及盟市级或以上政府采购网发布的采购公告、中标公示的完整截图）	15.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	----	---	---------	----	--

价格分	价格分	F1指价格项评审因素得分=（评标基准价/投标报价）×100×价格项评审因素所占的权重（注：满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价。）最低报价不是中标的唯一依据。因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。	30.0000	客观	开标一览表 分项报价表
-----	-----	--	---------	----	----------------

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例（C1）	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无					

6.汇总、排序

最低评标价法：评标结果按投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的投标人为排名第一的中标候选人。

综合评分法：评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

7.确定中标人

采购人或者评标委员会按照中标候选人名单顺序确定中标人。中标候选人并列的，按采购人授权评标委员会按照评审原则直接确定中标（成交）人。规定的方式确定中标人。招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

第六章 合同与验收

一.合同

1.合同要求

1.1采购人应当自中标（成交）通知书发出之日起30日内，按照招标（磋商、谈判）文件或询价通知书和中标（成交）供应商投标（响应）文件的规定，与中标（成交）供应商签订书面合同。所签订的合同不得对招标（磋商、谈判）文件或询价通知书确定的事项作实质性修改。采购人、供应商不得提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

1.2政府采购合同应当包括采购人与中标（成交）供应商的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、解决争议的方法等内容。

1.3采购人与中标（成交）供应商应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和解决争议的方法等适用《中华人民共和国民法典》。政府采购合同的双方当事人不得擅自变更、中止或者终止合同。

1.4采购人应当自政府采购合同签订之日起2个工作日内，将政府采购合同在内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/>）公告，但政府采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

1.5采购人应当自政府采购合同签订之日起7个工作日内，将合同副本向同级财政部门 and 有关部门备案。

2.合同内容及格式

政府采购合同

(货物类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)

地址:*** (填写详细地址)

乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)

地址:*** (填写详细地址)

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》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及 _____项目 (填写项目名称) _____ (填写政府采购项目编号) 的中标 (成交) 结果、招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书、投标 (响应) 文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、甲方向乙方采购的货物基本情况

(一) 根据招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书及中标 (成交) 结果公告,甲方所采购的货物、服务 (如有) 基本情况如下: _____。

(二) 货物名称、数量、规格型号、生产厂家、品牌、单价、与货物相关的服务等详细内容,见合同附件-货物清单。

二、乙方交付货物的时间及地点

(一) 交付时间: _____

(二) 交付地点: _____ (填写详细地址)

(三) 交付货物的名称及数量: _____

(四) 乙方交付货物代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

(五) 甲方接收货物代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

注:货物为多批次交付的,应详细列明每批次交付的内容、数量、交付时间、交付地点等。

三、乙方交付货物的质量

(一) 乙方交付的货物应同时满足: 1.符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求; 2.符合甲方招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书对货物的质量要求; 3.符合乙方在投标 (响应) 文件中或磋商、谈判过程中对货物质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方货物质量的验收依据。

(二) 乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书的相关要求、投标 (响应) 文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的货物质量证明文件。

四、乙方交付货物的包装及标识

(一) 乙方交付货物的包装和标识应同时满足: 1.符合国家法律法规和规范性文件对产品包装及标识的要求; 2.符合甲方招标 (磋商、谈判) 文件或询价通知书对货物包装及标识的要求; 3.符合乙方在投标 (响应) 文件中对货物包装及标识作出的承诺、声明或保证; 4.符合绿色环保、运输及安全性等要求。

(二) 货物的包装费用由乙方承担。

五、货物的运输要求

(一) 运输方式及运输线路: _____。

(二) 运输、保险及其他相关费用由乙方承担。

六、甲方对货物的验收

(一) 乙方将货物送达至甲方指定的地点,应及时通知甲方。在甲方收到到货通知并在货物到达指定地点后 _____日

内，由甲乙双方及第三方（如有）对货物的数量、规格型号、生产厂家、品牌、外观进行验收，在条件允许的情况下，可以同步对货物质量进行初步验收，甲乙双方应签署书面验收记录，作为本项目的履行文件留存。

（二）在甲方收到货物_____日内，如发现质量问题，甲方应在_____日内向乙方提出书面异议，甲方逾期提出的，视为乙方所交付的货物质量符合合同的约定。乙方在收到甲方关于质量问题的书面异议后，应当在_____日内负责解决处理。

（三）乙方提交的货物数量、规格型号及质量不符合本合同要求的，甲方应在验收记录中作出明确记载，保留相关的证据，并有权拒绝接受货物，解除合同且不承担任何法律责任。

七、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的货物的前提下，本合同总金额为_____元（小写）_____（大写）

八、付款时间、金额及条件

（一）付款时间及付款金额：_____

（二）付款条件：_____

（三）乙方账户信息

乙方名称：_____

开户银行：_____

银行账号：_____

九、货物质量保证及售后服务

招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对货物质量保证期及售后服务作出明确要求的，适用招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对保证期和售后服务的规定，如乙方在投标（响应）文件及磋商、谈判过程中对货物质量保证期和售后服务作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

十、知识产权

乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

十一、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付货物的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分货物的相应货款，并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

（四）乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务、或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十二、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，双方协商解决。

十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十四、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十五、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的组成部分，其内容与本合同具有同等的法律效力：

- 1、货物清单（双方应盖章确认）
- 2、乙方出具的报价单（函）
- 3、中标（成交）结果公告及中标（成交）通知书
- 4、甲方招标（磋商、谈判）文件或询价通知书
- 5、乙方投标（响应）文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十六、双方约定的其他条款

_____。

十七、本合同未尽事宜，由双方另行签订补充协议，补充协议是本合同的组成部分。

十八、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

（服务类合同参考文本）

合同编号：

甲方：***（填写采购单位名称）

地址：***（填写详细地址）

乙方：***（填写中标、成交供应商名称）

地址：***（填写详细地址）

甲乙双方根据《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》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目（填写项目名称）_____（填写政府采购项目编号）的中标（成交）结果、招标（磋商、谈判）文件、投标（响应）文件等文件的相关内容，经平等自愿协商一致，就如下合同条款达成一致意见。

一、乙方向甲方提供的服务内容

（一）根据招标（磋商、谈判）文件及中标（成交）结果公告，乙方向甲方提供的服务、货物（如有）内容如下：_____

_____。

（二）服务项目名称、服务具体内容、服务方式、服务要求、服务成果及与之相关的货物等详细内容，见合同附件—服务清单。

二、乙方服务成果的交付时间、地点

（一）服务期限：_____

（二）服务成果的交付时间和交付要求（如有）：_____

（三）服务地点：_____（填写详细地址）

（四）乙方代表及联系电话：_____（填写姓名和联系电话）

（五）甲方代表及联系电话：_____（填写姓名和联系电话）

注：服务成果分阶段交付的，应分别列明各阶段的交付时间、交付内容。

三、乙方提供服务成果的质量

（一）乙方提供的服务应同时满足：**1.**符合国家法律法规和规范性文件对服务质量的要求；**2.**符合甲方招标（磋商、谈判）文件对服务的质量要求；**3.**符合乙方在投标（响应）文件中或磋商、谈判过程中对服务质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方服务质量的验收依据。

（二）乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标（磋商、谈判）文件的相关要求、投标（响应）文件及乙方承诺、声明或保证，向甲方提供相应的服务质量证明文件。

四、乙方服务成果的交付方式及载体

乙方交付服务成果方式及载体应符合国家法律法规和规范性文件的要求，并符合甲方招标（磋商、谈判）文件的要求、乙方在投标（响应）文件中对服务成果交付方式及载体作出的承诺。

五、甲方对乙方服务的监督

甲方对乙方提供的服务有权进行监督，当乙方服务质量、服务内容不符合约定时，甲方有权要求乙方及时整改，对乙方拒不改正或整改不到位的，甲方有权随时解除合同，并根据具体情况扣除部分或全部服务费用。

六、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的 service 的前提下，本合同总金额为_____元（小写）_____（大写）。

七、付款时间及条件

（一）付款时间：_____

(二) 付款条件: _____

(三) 乙方账户信息

乙方名称: _____

开户银行: _____

银行账号: _____

八、知识产权

乙方应保证其提供的服务及服务成果的全部及部分, 均不存在侵犯第三方知识产权的情形, 其服务成果的所有权由甲方享有。否则, 乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

九、违约条款

(一) 甲方没有正当理由逾期支付合同款项的, 每延期一日, 甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日, 乙方有权解除合同, 并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(二) 甲方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿乙方损失的, 乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(三) 乙方逾期提供服务成果的, 每延期一日, 乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日, 甲方有权解除合同, 拒付延期部分的相应服务款项, 并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

(四) 乙方交付的服务不符合质量要求, 或其服务成果存在侵权行为的, 甲方有权解除合同, 并要求乙方支付合同总金额_____ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(五) 乙方在参与本项目采购活动过程中, 如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为, 除承担相应的行政责任外, 甲方有权解除合同, 并要求乙方承担合同总金额_____ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(六) 乙方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的, 应及时通知另一方, 双方互不承担责任, 并在_____天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题, 由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时, 双方应协商解决, 协商不成, 可以采用下列方式解决:

(一) 提交_____仲裁委员会仲裁。

(二) 向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份, 采购单位、中标(成交) 供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分, 与本合同具有同等法律效力:

- 1、服务清单(双方应盖章确认)
- 2、乙方出具的报价单(函)
- 3、中标(成交) 结果公告及中标(成交) 通知书
- 4、甲方招标(磋商、谈判) 文件
- 5、乙方投标(响应) 文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。
十五、合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(工程类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)

地址:*** (填写详细地址)

乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)

地址:*** (填写详细地址)

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》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____填写政府采购项目编号)的成交结果、磋商(谈判)文件、响应文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、工程项目的的基本情况

(一)根据磋商(谈判)文件及成交结果公告,乙方向甲方提供的工程项目及设施设备(如有)、服务(如有)基本情况如下:_____。

(二)工程项目的名称、建设地点、工程技术规范及要求、工程量等具体内容,乙方提供的材料及设备名称、规格型号、品牌、单价、产地以及与工程、材料、设施设备相关的服务等详细内容,见合同附件一工程清单

二、工程建设计划及相应的工期要求

_____。

注:如工程建设分阶段,应详细列明各阶段工程建设内容及工期要求。

三、工程质量要求

(一)乙方建设工程应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对工程的质量要求;2.符合甲方磋商(谈判)文件对工程的质量要求;3.符合乙方在响应文件中或磋商、谈判过程中对工程质量作出的书面承诺、声明或保证。上述工程质量要求作为甲方对乙方工程质量的验收依据

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、磋商(谈判)文件的相关要求、响应文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的工程质量满足要求的证明文件。

四、对工程验收的约定

(一)甲乙双方对工程建设过程中的各阶段验收、总验收及乙方提供的材料设备验收的条件和时间约定如下:

_____。

注:根据项目具体情况填写。

(二)如乙方未通过甲方组织的各阶段验收,甲方有权要求乙方在限定期限内整改,如整改不合格,甲方有权追究乙方违约责任,解除合同并要求乙方赔偿经济损失。

五、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的工程、材料、设施设备、服务的前提下,本合同总金额为_____元(小写)_____ (大写)。

六、付款时间及条件

(一)付款时间:_____

(二)付款条件:_____

(三)乙方账户信息

乙方名称:_____

开户银行：_____

银行账号：_____

七、甲方对乙方工程的监督

甲方及甲方委派的代表有权对乙方工程、材料及设施设备、服务等质量及管理进行监督，当乙方工程质量、材料及设施设备、服务内容不符合约定时，甲方及授权代表有权要求乙方及时整改，对乙方拒不改正或整改不到位的，甲方有权随时解除合同，并根据具体情况扣除部分或全部工程费用。

八、质量保证及售后服务

磋商（谈判）文件对工程质量保证期、材料设施设备质保期和售后、服务质量作出明确要求的，适用磋商（谈判）文件对工程质量保证期及材料设施设备质保期和售后、服务质量的规定，如乙方在响应文件及磋商（谈判）过程中对工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务质量作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

九、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付工程的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分的相应工程款，并要求乙方赔偿甲方经济损失。

（四）乙方交付的工程及设施设备、服务质量不符合质量规定或乙方未履行相应的工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务义务的，甲方有权拒付相应的工程款，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金。违约金不足以赔偿损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力条款

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式_____解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分，与本合同具有同等法律效力：

- 1.工程清单（双方应盖章确认）
- 2.乙方出具的报价单（函）
- 3.成交结果公告及成交通知书
- 4.甲方磋商（谈判）文件

5.乙方响应文件

6.甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。

十五、本合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

二.验收

严格按照采购合同开展履约验收。采购人或者采购代理机构应当成立验收小组，按照采购合同的约定对投标人履约情况进行验收。验收时，应当按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后，应当出具验收书（参考格式附后），列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。验收结果应当与采购合同约定的资金支付及履约保证金返还条件挂钩。履约验收的各项资料应当存档备查。

政府采购货物履约验收书

（参考格式）

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的货物数量、货物规格型号、生产厂家、交货时间、交货地点、验收情况、货物质量、售后服务等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论：☐通过 ☐不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	☐同意验收结论。 ☐不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购服务履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的服务内容、服务要求、服务质量、人员配置、服务成果、服务成果的交付等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： ☐ 通过 ☐ 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	☐ 同意验收结论。 ☐ 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购工程履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.成交公告及成交通知书 3.磋商、谈判文件 4.响应文件 5.供应商的承诺及保证（如有） 6.国家关于工程建设的相关法律法规及规范性文件 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的工程内容、工程质量、工程进度、工程各阶段验收、安全管理、材料及设施设备等进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： ☐ 通过 ☐ 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	☐ 同意验收结论。 ☐ 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

第七章 响应文件格式与要求

采购包1:

通用分册:

详见附件: 封面

详见附件: 目录

详见附件: 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件: 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件: 其他材料

详见附件: 技术偏离表

详见附件: 项目组成人员一览表

详见附件: 联合体协议

详见附件: 中小企业声明函

详见附件: 投标人承诺函

详见附件: 缴纳投标保证金证明材料

详见附件: 投标人(供应商)应提交的相关证明

详见附件: 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料

详见附件: 具有独立承担民事责任的能力证明文件

详见附件: 主要商务要求承诺书

详见附件: 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的书面声明

详见附件: 投标人业绩情况表

详见附件: 投标人基本情况表

详见附件: 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件: 法定代表人授权委托书

详见附件: 监狱企业证明文件

详见附件: 残疾人福利性单位声明函

报价分册:

详见附件: 开标一览表

详见附件: 分项报价表