灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

招标文件

项目编号：GSJX—2025—023

采 购 人：甘肃省灵台县第一中学

代理机构：甘肃金鑫建设咨询有限公司

二〇二五年四月

致各投标人的一封信

致：各投标人

本招标文件是依据《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》、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》等有关法律、法规和规范性文件的规定，结合本招标项目的特点编制。招标文件的编制遵循公开、公平、公正的原则已清楚地反映了项目的规模、性质以及商务和技术要求等，以及对投标文件实质性响应的规定。投标人制作的投标文件要符合招标文件中规定的实质性要求和条件。招标文件一经发出招标人及招标代理机构除对招标文件主动澄清外均无义务再对已明确事宜作出通知。如果投标文件未能对招标文件规定作出实质性响应的，将视为无效投标。

评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，或者在设有预算价时与之差距较大，使得其投标报价可能低于其成本，有可能影响商品或服务质量和不能诚信履约的，应当要求该投标人在规定时间内作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能在评标委员会规定时间内合理说明缘由或者不能提供相应证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，视为无效投标。经评标委员会认定为无效投标后，该投标人报价无效，将不再参与报价计算。

为了保证投标文件留档的完整性，所有投标人须将参与评审所需的（或投标人认为对其参与评审有利的）所有证明材料（含资质证书、营业执照、开户许可证、社保、业绩证明、检验报告等材料真实有效）原件的扫描件夹入投标文件内，否则视为未响应招标文件实质性要求并对其真实性承担相应的法律责任。

投标人投标文件承诺优于招标文件要求的将以投标文件为签订项目合同的依据。投标人在取得中标通知书后不积极与招标人商签项目合同、故意拖延、不遵守招标文件要求、不如实履行投标文件承诺、提出违背各方权益的情形，导致在《中华人民共和国政府采购法》规定的合同签署日期截止前不能签订采购合同或已构成上述情形的，招标人将其（中标人）行为上报政府采购监督部门依法处理。

本次招标评标工作结束后由招标代理机构依据《中华人民共和国政府采购法》规定的工作日内在《甘肃省政府采购网》〔http：//www.gszfcg.gansu.gov.cn/〕公告中标结果公示。

目　录

第一章　招标公告

灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

招标公告

项目概况

灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目招标的潜在投标人应在平凉市公共资源交易中心网站〔http：//www.plsggzyjy.cn/f〕获取招标文件，并于2025年6月24日09时00分（北京时间）前递交投标文件。

一、项目基本情况

1．项目编号：GSJX—2025—023

2．项目名称：灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

3．预算金额：329.9797万元。

4．最高限价：329.9797万元，投标报价高于最高限价的视为无效投标。

5．采购需求：（具体参数详见招标文件）。

序号	品目	数量	单位
1	物理智能顶装实验室（吊葫芦）	1	间
2	数字化化学智能顶装实验室（连体式）	1	间
3	数字化生物智能顶装实验室（连体式）	1	间
4	创客教室	1	间
5	汉语言教室	1	间
6	英语听说教室	1	间
7	地理教室	1	间

6．合同履行期限：自合同签订之日起30日历天。

7．本项目不接受联合体投标。

二、申请人的资格要求

1．满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条之规定，并提供《中华人民

共和国政府采购法实施条例》第十七条所要求的材料：

（1）具有独立承担民事责任的能力（须提供有效的代码证、税务登记证或具有统一社会信用代码的营业执照副本）；

（2）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（须提供2022、2023、2024年度经第三方审计的财务会计报告或基本开户行开具的银行资信证明；若企业成立期限不足一年者以营业执照实际成立期限为准，并按实际成立期限之日起提供财务报表）；

（3）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力（须提供履行合同所必需的设备和专业技术能力企业声明函）；

（4）具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录（须提供2025年1-6月完税证明和缴纳社会保险的凭证，享受免税政策的企业须提供免税证明）；

（5）近三年（2022年6月至今）内参加的政府采购活动，在经营活动中没有重大违法记录（须提供企业声明函）。

（6）法律、行政法规规定的其他条件。

2．需要落实的政府采购政策：

（1）根据财政部发布的《政府采购促进中小企业发展暂行办法》规定，本项目对小型和微型企业产品的价格给予10%的扣除。

（2）根据财政部发布的《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》规定，本项目对监狱企业的价格给予10%的优惠。

（3）根据财政部、民政部、中国残疾人联合会发布的《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》规定，本项目对残疾人福利性单位产品的价格给予10%的优惠。

（4）政府采购属于节能清单和环境标志清单中的产品时，在技术、服务等指标同等条件下，应当优先采购节能清单和环境标志清单所列的节能和环境标志产品。

3．本项目的特定资格要求：

（1）须提供法定代表人资格证明（法定代表人参与投标时提供）；或附有法定代表人身份证复印件的法人授权函（非法定代表人参与投标时提供）。

（2）须提供投标人未被列入“信用中国”网站〔www.creditchina.gov.cn〕记录失信被执行人或重大税收违法案件当事人名单或政府采购严重违法失信行为记录名单；不处于中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕政府采购严重违法失信行为信息

记录中的相关失信责任主体、统计领域严重失信企业及其有关人员等的方可参加本项目的投标。（查询时间以公告发出时间至投标截止日当天在“信用中国”网〔www.creditchina.gov.cn〕、中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕，如相关失信记录已失效，供应商需提供相关证明资料）。

（3）投标人须提供通过中国“中国裁判文书网”网站〔http://wenshu.court.gov.cn/〕渠道查询无行贿犯罪结果（需显示查询时间，以网上查询结果打印并加盖单位公章为准，查询内容包含企业名称及企业法人等信息）。

三、获取招标文件

时　间：2025 年 6 月 4 日 00 时 00 分 00 秒至 2025 年 6 月 10 日 23 时 59 分 59 秒（北京时间，节假日除外）。

地　点：登录平凉市公共资源交易网〔www.plsggzyjy.cn〕点击该公告信息页面的“我要投标”并登录平凉市公共资源交易电子服务系统免费获取招标文件。

方　式：须在平凉市公共资源交易中心网站“用户注册”进行注册，注册成功后点击项目公告信息页面的“我要投标”或直接在平凉市公共资源交易中心网站首页点击“投标人登记”进行投标。如有疑问，可咨询甘肃文锐电子交易网络有限公司客服人员，联系电话：0931—4267890。

售　价：0 元。

四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点

1. 投标文件递交截止时间（网上开标时间）为：2025 年 6 月 24 日 09 时 00 分（北京时间，逾期不再受理）。

2. 投标人在甘肃中工国际招投标有限公司官网（www.gscamce.com）【下载中心】—【新版工具】—点击下载【投标工具】，制作投标文件。

3. 投标人须在投标文件递交截止时间之前，在电子开标系统内进行签到，未在规定时间内进行签到的无法进行解密，将视为自动放弃投标。

4. 该项目开标方式为网上开标，本项目招标文件需安装甘肃中工国际新版投标工具后方可打开查看，请投标人在甘肃中工国际招投标有限公司官网（www.gscamce.com）【下载中心】—【新版工具】—点击下载【投标工具】，正确安装“投标工具”及其相关组件，并使用“投标工具”及符合甘肃省 CA 数字证书互认标准的 CA 数字证书制作投标文件，在投标截止时间前登录平凉市公共资源交易服

务平台完成网上投标。各投标人须在投标截止时间前，将制作生成的加密电子投标文件（ZGTF—投标文件）上传至平凉市公共资源交易服务平台，请仔细检查文件名称，确保上传文件的正确性，并在上传完成后，自行下载查看上传的投标文件是否损坏（下载后插入解密所需 CA 数字证书并双击打开，输入 pin 码后若正常打开即为正常），若在投标截止时间前未按照要求上传投标文件则视为放弃投标。

5．为保证开标时投标人正常参与开标，首次进入不见面开标大厅的投标人须至少提前三天，使用 IE11 以上版本浏览器，进入甘肃中工不见面开标大厅（http://gsztb.cn/BidOpeningHall/bidopeninghallaction/hall/login）进行环境检测，投标人须根据提示完成系统环境配置及检测，若有疑问请及时联系甘肃中工国际客服热线 4006—1234—34 解决。通过环境检测后，投标人须在投标截止时间前，使用制作投标文件时所用的 CA 数字证书登录甘肃中工不见面开标大厅，选择参与标段进入开标会议，并使用 CA 数字证书进行签到。

6．本项目解密开始至结束解密时间默认为 30 分钟，系统提示开始解密后页面会显示“解密开始时间”和“解密剩余时间”（倒计时）投标人使用生成投标文件的 CA 数字证书插入 USB 口，点击【解密】按钮，弹出输入密码框后输入 CA 数字证书 pin 码（密码），对投标文件进行解密，解密完成后系统会提示“解密成功”（注意浏览器下方弹出的控件启用提示，可能会弹出多个，请全部选择“允许”或“启用”）。请投标人确保投标文件如期完成解密，因投标人原因造成电子投标文件无法正常解密的，则视为放弃投标。因招标人或系统原因，导致无法按时完成投标文件解密或开标、评标工作无法进行的，可根据实际情况相应延迟解密时间或调整开标时间。投标人需在系统弹出“开始解密”提示或系统显示“解密剩余时间”后，在解密时间结束之前完成解密，解密结束后仍未解密的投标人将被系统自动默认为“放弃投标”。操作过程中如有疑问请咨询甘肃中工国际招投标有限公司；客服电话：4006—1234—34；甘肃文锐电子交易网络有限公司客服人员，联系电话为：0931—4267890；17797661558；17797661556。

7．投标文件逾期上传的，采购人及采购代理机构将不予受理。

五、公告期限

自本公告发布之日起 5 个工作日。

六、其他补充事宜

本次招标公告在甘肃政府采购网、平凉市公共资源交易网上发布。对于因其他网站转载并发布的非完整版或修改版公告，而导致误投标或无效投标的情形，采购人及采购代理机构不予承担责任。本项目无需缴纳投标保证金。

七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系

1．采购人信息

名　　称：甘肃省灵台县第一中学

地　　址：灵台县城南工业区 1 号

联系方式：18793308604

2．采购代理机构信息

名　　称：甘肃金鑫建设咨询有限公司

地　　址：灵台县翡翠豪庭 2 单元 1603 室

联系方式：18193393001

3．项目联系方式

项目联系人：王老师

电　　话：18793308604

第二章　投标人须知及前附表

投标人须知前附表

<table>
<tr><th>条款号</th><th>条款名称</th><th>编列内容</th></tr>
<tr><td>1.1.2</td><td>采购人</td><td>采 购 人：甘肃省灵台县第一中学
联 系 人：王老师
电　　话：18793308604</td></tr>
<tr><td>1.1.3</td><td>招标代理机构</td><td>代理机构：甘肃金鑫建设咨询有限公司
公司地址：灵台县翡翠豪庭 1 单元 1603 室
联 系 人：景凯丽
联系电话：18193393001</td></tr>
<tr><td>1.1.4</td><td>项目名称</td><td>灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目</td></tr>
<tr><td>1.2.1</td><td>项目预算</td><td>329.9797 万元，投标报价高于最高限价的视为无效投标。</td></tr>
<tr><td>1.2.2</td><td>资金来源</td><td>专项资金及自筹</td></tr>
<tr><td>1.3.1</td><td>招标内容</td><td>
<table>
<tr><th>序号</th><th>品目</th><th>数量</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>1</td><td>物理智能顶装实验室（吊葫芦）</td><td>1</td><td>间</td></tr>
<tr><td>2</td><td>数字化化学智能顶装实验室（连体式）</td><td>1</td><td>间</td></tr>
<tr><td>3</td><td>数字化生物智能顶装实验室（连体式）</td><td>1</td><td>间</td></tr>
<tr><td>4</td><td>创客教室</td><td>1</td><td>间</td></tr>
<tr><td>5</td><td>汉语言教室</td><td>1</td><td>间</td></tr>
<tr><td>6</td><td>英语听说教室</td><td>1</td><td>间</td></tr>
<tr><td>7</td><td>地理教室</td><td>1</td><td>间</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>1.3.2</td><td>服务时间、地点</td><td>合同履行期限：自合同签订之日起 30 日历天。
供货地点：送到甲方指定地点。</td></tr>
<tr><td>1.3.3</td><td>质量要求</td><td>合格</td></tr>
<tr><td>1.3.4</td><td>投标报价</td><td>人民币报价</td></tr>
<tr><td>1.4.1</td><td>投标人资格审查方式</td><td>资格后审</td></tr>
<tr><td>1.4.2</td><td>投标人资格要求</td><td>1．满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条之规定，并提供《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十七条所要求的材料：
（1）具有独立承担民事责任的能力（须提供有效的代码证、税务登记证或具有统一社会信用代码的</td></tr>
</table>

		营业执照副本）； （2）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（须提供2022、2023、2024年度经第三方审计的财务会计报告或基本开户行开具的银行资信证明；若企业成立期限不足一年者以营业执照实际成立期限为准，并按实际成立期限之日起提供财务报表）； （3）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力（须提供履行合同所必需的设备和专业技术能力企业声明函）； （4）具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录（须提供2025年1-6月完税证明和缴纳社会保险的凭证，享受免税政策的企业须提供免税证明）； （5）近三年（2022年6月至今）内参加的政府采购活动，在经营活动中没有重大违法记录（须提供企业声明函）。 （6）法律、行政法规规定的其他条件。 2．需要落实的政府采购政策： （1）根据财政部发布的《政府采购促进中小企业发展暂行办法》规定，本项目对小型和微型企业产品的价格给予10%的扣除。 （2）根据财政部发布的《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》规定，本项目对监狱企业的价格给予10%的优惠。 （3）根据财政部、民政部、中国残疾人联合会发布的《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》规定，本项目对残疾人福利性单位产品的价格给予10%的优惠。 （4）政府采购属于节能清单和环境标志清单中的产品时，在技术、服务等指标同等条件下，应当优先采购节能清单和环境标志清单所列的节能和环境标志产品。 3．本项目的特定资格要求： （1）须提供法定代表人资格证明（法定代表人参与投标时提供）；或附有法定代表人身份证复印件的法人授权函（非法定代表人参与投标时提供）。 （2）须提供投标人未被列入“信用中国”网站〔www.creditchina.gov.cn〕记录失信被执行人或重大税收违法案件当事人名单或政府采购严重违法失信行为记录名单；不处于中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕政府采购严重违法失信行为信息记录中的相关失信责任主体、统计领域严重失信企业及其有关人员等的方可参加本项目的投标。（查询时间以公告发出时间至投标截止日当天在“信用中国”网〔www.creditchina.gov.cn〕、中国政府采购

		网〔www.ccgp.gov.cn〕，如相关失信记录已失效，供应商需提供相关证明资料）。 （3）投标人须提供通过中国“中国裁判文书网”网站〔http：//wenshu.court.gov.cn/〕渠道查询无行贿犯罪结果（需显示查询时间，以网上查询结果打印并加盖单位公章为准，查询内容包含企业名称及企业法人等信息）。
1.4.4	投标人信用信息	1．查询途径：在“信用中国”网站〔www.creditchina.gov.cn〕、“中国政府采购网”网站〔www.ccgp.gov.cn〕。 2．通过“中国裁判文书网”网站〔http：//wenshu.court.gov.cn/〕渠道查询无行贿犯罪结果（以网上查询结果打印并加盖单位公章为准，查询内容包含企业名称及企业法人等信息）。 3．查询时间：自招标公告发布之日起至投标截止时间。 4．提供方式：投标文件中装订网页版截图。 5．信用信息的使用规则：采购人或代理机构应当对投标人的信用记录进行甄别，对列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单及其他不符合《政府采购法》第二十二条规定条件的投标人，拒绝其参与政府采购活动。
1.4.5	是否接受 联合体投标	否
1.5.1	招标代理服务费	招标代理服务费：本项目招标代理服务费由中标人向招标代理机构支付，招标代理服务费收取标准，参照国家发展和改革委员会【发改价格（2015）299号文件】以及招标人与招标代理机构达成的书面协议，本项目的招标代理服务费按照中标价*1.2%收取。所有投标人将此笔费用在投标成本基础之上，作为招标人费用再计入投标报价中(不单独报价)，如果投标人通过评审而被确定为中标人在通知领取项目中标通知书前一次性向招标代理机构支付。
1.5.2	招标代理机构 账户信息	用于缴纳招标代理服务费及相关费用： 账户名称：甘肃金鑫建设咨询有限公司 开 户 行：甘肃银行股份有限公司灵台支行 账　　号：610 121 020 000 031 08 联 系 人：景凯丽 联系电话：18193393001
3.3	投标有效期	从提交投标文件截止之日起60天（日历天）
3.4.1	投标保证金的	无

	递交、退付	
3.5	资格审查资料	除明确要求在领取招标文件时需提供的资格证明文件外，本项目投标人的资格条件在开标时进行审查。投标人应在投标文件中按招标文件的规定和要求附上所有的资格证明文件，要求提供的复印件的必须加盖单位印章并签章，并在必要时提供原件备查。若提供的资格证明文件不全或不实，将导致其投标或中标资格被取消，其造成无效标的不利后果自行承担。
3.6	是否允许递交备选投标方案	否
4.2.1	投标截止时间	2025 年 6 月 24 日 09 时 00 分 （北京时间，逾期不再受理）
4.2.2	投标文件的递交	投标人在甘肃中工国际招投标有限公司官网〔www.gscamce.com〕【下载中心】—【新版工具】—点击下载【投标工具】，制作投标文件。 投标人须在投标文件递交截止时间之前，在电子开标系统内进行签到，未在规定时间内进行签到的无法进行解密，将视为自动放弃投标。 该项目开标方式为网上开标，本项目招标文件需安装甘肃中工国际新版投标工具后方可打开查看，请投标人在甘肃中工国际招投标有限公司官网〔www.gscamce.com〕【下载中心】—【新版工具】—点击下载【投标工具】，正确安装“投标工具”及其相关组件，并使用“投标工具”及符合甘肃省CA数字证书互认标准的CA数字证书制作投标文件，在投标截止时间前登录平凉市公共资源交易服务平台完成网上投标。各投标人须在投标截止时间前，将制作生成的加密电子投标文件（ZGTF—投标文件）上传至平凉市公共资源交易服务平台，请仔细检查文件名称，确保上传文件的正确性，并在上传完成后，自行下载查看上传的投标文件是否损坏（下载后插入解密所需CA数字证书并双击打开，输入pin码后若正常打开即为正常），若在投标截止时间前未按照要求上传投标文件则视为放弃投标。 为保证开标时投标人正常参与开标，首次进入不见面开标大厅的投标人须至少提前三天，使用IE11以上版本浏览器，进入甘肃中工不见面开标大厅〔http://gsztb.cn/BidOpeningHall/bidopeninghallaction/hall/1 ogin〕进行环境检测，投标人须根据提示完成系统环境配置及检测，若有疑问请及时联系甘肃中工国际客服热线4006—1234—34解决。通过环境检

		测后，投标人须在投标截止时间前，使用制作投标文件时所用的CA数字证书登录甘肃中工不见面开标大厅，选择参与标段进入开标会议，并使用CA数字证书进行签到。 本项目解密开始至结束解密时间默认为30分钟，系统提示开始解密后页面会显示“解密开始时间”和“解密剩余时间”（倒计时）投标人使用生成投标文件的CA数字证书插入USB口，点击【解密】按钮，弹出输入密码框后输入CA数字证书pin码（密码），对投标文件进行解密，解密完成后系统会提示“解密成功”（注意浏览器下方弹出的控件启用提示，可能会弹出多个，请全部选择“允许”或“启用”）。请投标人确保投标文件如期完成解密，因投标人原因造成电子投标文件无法正常解密的，则视为放弃投标。因招标人或系统原因，导致无法按时完成投标文件解密或开标、评标工作无法进行的，可根据实际情况相应延迟解密时间或调整开标时间。投标人需在系统弹出“开始解密”提示或系统显示“解密剩余时间”后，在解密时间结束之前完成解密，解密结束后仍未解密的投标人将被系统自动默认为“放弃投标”。操作过程中如有疑问请咨询甘肃中工国际招投标有限公司；客服电话：4006-1234-34；甘肃文锐电子交易网络有限公司客服人员，联系电话为：0931-4267890；17797661558；17797661556。 投标文件逾期上传的，采购人及采购代理机构将不予受理。
4.2.3	是否退还投标文件	否
6.1.1	评标委员会的组建	资格审查委员会构成：5人。其中采购人代表1人，专家4人。 资格审查专家确定方式：资格审查专家从甘肃省政府采购专家库中随机抽取，抽取的资格审查委员会成员不得与申请人有利害关系。资格审查委员会成员名单在招标结果确定前全部予以保密。
6.2	招标公告发布媒体	甘肃省政府采购网、平凉市公共资源交易网
6.3	评标办法	综合评分法
7.1	是否授权评标委员会确定中标人	否，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。
11	需要补充的其他内容	1．本项目不允许转包和分包，更不允许投标单位挂靠或借用他人资质进行投标，如发现有此违规行为，招标人有权中止合同，一切责任由中标人自负。 2．本次招标，招标人及招标代理机构对投标人

		不作任何经济补偿，对未中标人不作任何说明。开标结束后，招标人不再举行复会仪式，招标人、招标代理机构不向投标单位承诺最低价中标。中标结果详见“甘肃政府采购网”、“平凉市公共资源交易网”网站中标公示。 3．该项目为网上开标，各投标人应考虑停电、网络等带来的因素导致投标文件上传失败，严格按照网上开标的流程操作，代理机构及采购人无义务再次提醒。所有参标企业须在开标当天按招标文件要求，将投标文件（一份正本，叁份副本，电子版叁份（word文档存入U盘叁份）），密封包装，加贴密封条以快递的形式或送达至甘肃金鑫建设咨询有限公司（地址：灵台县翡翠豪庭1单元1603室，联系电话：18193393001）。

1．总则

1.1　项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国政府采购法》及实施条例、《中华人民共和国招标投标法》及实施条例等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已经具备采购招标条件，现对本招标项目的施工采购进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本招标项目招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 本招标项目实施地点：见投标人须知前附表。

1.2　资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源及项目预算：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3　招标范围、供货期和质量要求

1.3.1 本次招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本招标项目的供货期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本招标项目的质量要求：见投标人须知前附表。

1.4　投标人资格要求

1.4.1 投标人资格审查方式：见投标人须知前附表。

1.4.1.1 对投标人资格进行后审的，投标人应具备承担本招标项目条件、能力和信誉，具体要求（与招标公告或投标邀请书的要求相同）见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合投标人须知前附表关于投标人资质条件、能力和信誉的要求外，还应遵守以下规定：

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

（2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一招标项目中投标。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为本招标项目提供招标代理服务的；

（3）被责令停业的；

（4）被暂停或取消投标资格的；

（5）财产被接管或冻结的；

（6）其它法律法规规定投标人不得存在的情形。

1.5 招标代理服务费

1.5.1 参照财政部、国家计委、国家物价局〔2002〕1980 号文件，国家发改委〔2003〕857 号文件、〔2015〕299 号文件规定和采购人与招标代理机构签署的委托招标代理合同相关条款约定收取，由中标供应商支付给采购代理机构。

1.5.2 招标代理费缴纳可采用电汇、转支（公户）的方式支付，在领取中标通知书前一次性支付给采购代理机构。

1.5.3 不支付招标代理费的中标人，采购代理机构不发放中标通知书。

1.5.4 采购代理机构账户信息：见供应商须知前附表。

1.6 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.7 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

1.8 语言文字

除专用术语外，与招标投标有关的语言均使用中文。必要时专用术语应附有中文

注释。

1.9　计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.10　踏勘现场

1.10.1 供应商须知前附表规定组织踏勘现场的，采购人按供应商须知前附表规定的时间和地点组织供应商踏勘项目现场。

1.10.2 供应商踏勘现场发生的费用自理。

1.10.3 除采购人的原因外，供应商自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.10.4 采购人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供供应商在编制投标文件时参考，采购人不对供应商据此作出的判断和决策负责。

1.11　投标预备会

1.11.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.11.2 投标人应在投标人须知前附表规定的时间前，以书面形式将提出的问题送达招标人，以便招标人在会议期间澄清。

1.11.3 投标预备会后，招标人在投标人须知前附表规定的时间内，将对投标人所提问题的澄清，以书面方式通知所有购买招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.12　分包

投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的，应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和接受分包的第三人资质要求等限制性条件。

1.13　偏离

投标人须知前附表允许投标文件偏离招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏离范围和幅度。

2．招标文件

2.1　招标文件的组成

招标文件用以阐明招标项目所需的资质、技术、服务及报价等要求、招标投标程

序、有关规定和注意事项以及合同主要条款等。本招标文件包括：

1. 招标公告

2. 供应商须知及前附表

3. 采购内容

4. 评标办法

5. 合同条款及合同格式

6. 《投标文件》格式供应商应认真阅读和充分理解招标文件中所有的事项、格式条款和规范要求。供应商没有对招标文件全面作出实质性响应是供应商的风险。没有按照招标文件要求作出实质性响应的投标文件将被拒绝。

招标文件的澄清、修改书及有关补充通知为招标文件的有效组成部分。

2.2 招标文件及相关问题的澄清

2.2.1 投标人须知前附表规定召开投标答疑的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点组织投标答疑，澄清投标人提出的问题。投标人须知前附表规定不召开投标答疑的，招标人也将按规定澄清投标人提出的问题。

2.2.2 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人或招标代理机构提出，以便补齐。如有关于招标文件及本次招投标活动的疑问，应在投标人须知前附表规定的投标截止时间 10 日前以书面形式（包括信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式，下同），要求招标代理机构予以澄清。

2.2.3 招标文件及相关问题的澄清将在投标截止时间 15 天前以书面形式发给所有购买招标文件的投标人，但不指明澄清问题的来源。如果澄清发出的时间距投标截止时间不足 15 天，相应延长投标截止时间。

2.2.4 投标人在收到澄清后，应在 1 天之内以书面形式通知招标人或招标代理机构，确认已收到该澄清。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 在投标截止时间 15 天以前，招标人可以书面形式修改招标文件，并通知所有已购买招标文件的投标人。如果修改招标文件的时间距投标截止时间不足 15 天，相应延长投标截止时间。

2.3.2 投标人收到修改内容后，应在 1 天之内以书面形式通知招标人，确认已收

到该修改。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

应包括但不限于下列内容：

《投标文件》应由商务文件部分（包括资格证明文件）和技术文件部分（包括技术响应等）及投标报价部分组成，所有复印件须加盖公章。按如下顺序编制：

3.1.1 综合评分表页码对照表：分值证明文件对应投标文件的页码对照表，装订在投标文件最前面。

3.1.2 商务部分

（1）投标函及投标函附录；

（2）法定代表人身份证明（法定代表人参与投标时提供）；

（3）法定代表人授权委托书（非法定代表人参与投标时提供）；

（4）开标一览表；

（5）报价表及报价编制说明；

（6）投标报价汇总表；

（7）资格审查资料：

企业简介、经营范围、职工人数、技术人员、财务状况等；

营业执照副本、开户许可证等资质文件（扫描件加盖公章）；

供应商须为未被列入“信用中国”〔www.creditchina.gov.cn〕记录“失信被执行人”、“重大税收违法案件当事人名单”和“政府采购严重违法失信行为”记录名单；不处于中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕“政府采购严重违法失信行为信息记录”中的禁止参加政府采购活动期间；在“中国裁判文书网”无行贿犯罪记录查询结果（查询内容包含企业名称、法定代表人）的方可参加本项目的投标。（自招标公告发布之日起至递交投标文件截止时间前在“信用中国”网〔www.creditchina.gov.cn〕、中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕和“中国裁判文书网”查询报告和截图为准，如相关失信记录已失效，供应商需提供相关证明资料）；

供应商具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（须提供2022、2023、2024年度经第三方审计的财务会计报告或基本开户行开具的银行资信证明；若企业成立期限不足一年者以营业执照实际成立期限为准，并按实际成立期限之日起提供财务报

表）；

（8）缴税证明（须具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录（须提供 2025 年 1-6 月纳税凭证，享受免税政策的企业须提供免税证明，新办企业或未发生业务的企业应提交一份暂无纳税发生的声明函）；

（9）社会保障资金的相关材料（须提供 2025 年 1-6 月缴纳社会保险的凭证）；

（10）供应商须提供参加本次政府采购活动前三年（2022 年 6 月-至今）内，在经营活动中没有重大违法记录（须提供企业声明函）；

其他文件和资料及上述条款中没有表明但招标文件中已经要求或涉及的商务证明文件；

（11）优惠条件及服务承诺（如有）；

（12）其他材料；

3.1.3 技术文件部分应包括：

（1）技术条款偏离表；供应商应对《招标文件》技术内容的要求给予逐条响应，以自己投标货物所能达到的内容予以填写，而不应复制《招标文件》的技术要求作为响应内容；

（2）供应商投标内容必须符合《招标文件》第三章采购需求及履约验收要求，质量符合国家相关规定之要求；

（3）第六章评标办法中综合评分表中要求的相关技术文件；

（4）供应商认为有必要提供的相关技术资料及相关证明文件。

3.1.4 投标人法定代表人亲自签署投标文件并参加投标活动的，投标文件不包括本章第 3.1.2（3）目所指的法定代表人授权委托书。

3.1.5 本章第 3.1.2（14）目所指的其它材料，应是投标人根据本项目招标评标办法的具体要求编制提供的能够证明投标人能力、业绩、信誉的文本、表格资料和证书、文件等的复印件。

3.2 投标报价

3.2.1 本项目的投标报价采用投标人须知前附表所规定方式，按照投标报价的要求编制完整、真实的造价文件。

3.2.2 投标报价为投标人在投标文件中提出的各项支付金额的总和。

3.2.3 投标人的投标报价，应是完成投标人须知前附表所载明的招标范围和合同

条款上所列招标范围及工期的全部。

3.2.4 不管投标人在投标函中是否有说明，投标人的投标总价应视为包括但不限于以下费用：

（1）所有的分项成本；

（2）企业管理费、利润、风险、规费及税金；

（3）缺陷修复和保修费用；

（4）合同期内市场价格、人工价格、各种收费等各种因素造成的价格变动；

（5）为符合或满足在招标文件中为投标人设定的全部责任和义务所需发生的所有费用。

3.2.5 本项目采用固定总价方式报价，即中标价为合同价，除采购人认定的设计变更外，其他一律不作调整。

3.2.6 投标报价的其他说明：投标人以清单为准进行报价，超过本采购预算价者，其投标予以否决。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。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。

3.4 投标保证金

本项目不缴纳投标保证金。

3.5 资格审查资料

3.5.1 已进行资格预审的，投标人在编制投标文件时，应参照第 3.1.2（8）目的要求，按新情况提供并更新或补充其在申请资格预审时提供的资料，以证实其各项资格条件仍能继续满足资格预审的要求，具备承担本招标项目培训的资质条件、能力和信誉。

3.5.2 未进行资格预审的，应在投标文件中按照本章 3.1.2（8）目的要求提供材料。

3.6 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，采购人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第五章“投标文件格式”进行编写，并编制目录，按照要求或有必要时，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于采购人的承诺。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件正本一份，副本叁份数见投标人须知前附表，正本和副本均需打印或使用不褪色墨水笔书写，字迹应清晰易于辨认，并应在《投标文件》封面的右上角清楚地注明“正本”或“副本”。正本和副本如有不一致之处，以网络上传版本为准。

3.7.4 《招标文件》的印制应采用 70 克以上的复印纸打印，采用胶装或线装装订方式装订，即不可抽取调换内页的装订方式，无脱落无散页，有目录、有连续的页码。

4. 投标

4.1 投标文件纸质版的密封和标记

4.1.1 供应商应当按照招标文件和电子招标投标交易平台的要求进行编制投标文件，具体要求见招标公告。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 供应商通过招标文件规定的电子招标投标交易平台及方式上传电子投标文件。

4.2.2 供应商完成电子投标文件上传后自行进行检测。

4.2.3 逾期上传的投标文件，电子招标投标交易平台将予以拒收。

4.2.4 本次招标不接受邮寄的投标文件。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 供应商在投标截止时间前，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回，并书面通知采购人或者采购代理机构。补充、修改的内容应当按照招标文件要求签署、盖章、密封后，作为投标文件的组成部分。

4.3.2 供应商修改或撤回已递交投标文件的通知，应按照本章第 4.1.1 项的要求加盖单位公章或电子签章。

4.3.3 在投标截止时间之后，供应商不得对其递交的投标文件做任何修改或撤回投标。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

5.1.1 采购人在本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间（开标时间），通过甘肃中工不见面开标大厅开标，所有供应商的法定代表人（单位负责人）或其委托代理人应当准时参加直播活动。

5.1.2 开标会议由采购代理机构组织并主持。

5.1.3 开标结束后，采购人或采购代理机构将依法对供应商的资格进行审查。合格供应商不足 3 家的，不得评标。

5.2 开标程序

主持人按下列程序进行开标：

（1）宣布开标纪律；

（2）公布在投标截止时间前上传投标文件的供应商名称；

（3）宣布参加开标会议的有关人员；

（4）通过甘肃中工不见面开标大厅，公布投标人名称、招标项目名称、投标报价及其他内容；

（5）投标人解密，系统默认解密时间为 30 分钟，未在规定时间解密的视为自动放弃；

（6）唱标，通过甘肃中工不见面开标大厅，公布招标项目名称、投标人名称、投标报价、交货期及其他内容；

（7）开标结束；

（8）开标结束后，由采购人或代理机构依法对供应商的资格进行审查。

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由采购人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由采购人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）采购人或投标人的主要负责人的近亲属；

（2）项目主管部门或者行政监督部门的人员；

（3）与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的；

（4）曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

评标委员会按照投标人须知前附表中规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。投标人须知前附表中没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

7. 合同授予

7.1 定标方式

除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人，评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7.2 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.3 履约担保

7.3.1 本项目履约保证金由中标单位与采购人协商确定。

7.3.2 中标人不能按本章第 7.3.1 项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给采购人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4 签订合同

7.4.1 采购人和中标人应当自中标通知书发出之日起 10 天内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同的，采购人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给采购人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4.2 发出中标通知书后，采购人无正当理由拒签合同的，采购人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

（1）投标截止时间止，投标人少于 3 个的；

（2）经评标委员会评审后否决所有投标的。

8.2 不再招标

重新招标后投标人仍少于 3 个或者所有投标被否决的，属于必须审批或核准的政府采购项目，经原审批或核准部门批准后不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 投标人的质疑、投诉

9.5.1 根据《中华人民共和国政府采购法》第五十二条及《中华人民共和国政府采购法实施条例》第五十三条之规定办理；

投标人认为采购文件、采购过程和中标、成交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七个工作日内，以书面形式向招标人提出质疑。

政府采购法第五十二条规定的投标人应知其权益受到损害之日，是指：

（1）对可以质疑的采购文件提出质疑的，为收到采购文件之日或者采购文件公告期限届满之日；

（2）对采购过程提出质疑的，为各采购程序环节结束之日；

（3）对中标或者成交结果提出质疑的，为中标或者成交结果公告期限届满之日。

9.5.2 投标人质疑、投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。投标人投诉的事项不得超出已质疑事项的范围。

投标人质疑、投诉实行实名制，其质疑、投诉应当有具体的投诉事项及事实根据，不得进行虚假、恶意投诉。

投诉人投诉时，应当提交投诉书。

质疑、投诉书应当包括下列主要内容：

（1）投诉人和被投诉人的名称、地址、电话等；

（2）具体的投诉事项及事实依据；

（3）质疑和质疑答复情况及相关证明材料；

（4）提起投诉的日期。

质疑、投诉书应当署名。质疑、投诉人为自然人的，应当由本人签章；质疑、投诉人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人签章并加盖公章；质疑、投诉人为委托授权人的应该出具针对本质疑、投诉事项的法人委托授权书。

9.5.3 招标人、招标代理机构在收到投标人书面质疑后七个工作日内，对质疑内容做出答复；

9.5.4 投标人对招标人、招标代理机构的答复不满意或者招标人、招标代理机构未在规定时间内答复的，投标人可以在答复期满后十五个工作日内向同级财政部门进行投诉。

9.5.5 投诉人有下列情形之一的，属于虚假、恶意投诉，财政部门应当驳回投诉，将其列入不良行为记录名单，并依法予以处罚：

（1）1 年内 3 次以上投诉均查无实据的；

（2）捏造事实或者提供虚假投诉材料的。

9.6　澄清或质疑不予受理的情况

有下列情形之一的，属于无效质疑，被质疑人不予受理，由此产生的影响由投标人自行承担：

（1）不是参与该政府采购项目活动投标人的；

（2）被质疑人为招标人或政府采购代理机构之外的；

（3）所有质疑事项超过质疑有效期的；

（4）以具有法律效力的文书送达之外方式提出的；

（5）未按上述规定递交澄清或质疑函的；

（6）其它不符合受理条件的情形。

10. 腐败和欺诈行为

10.1　定义

“腐败行为”系指提供、给予、接受或索取任何有价值的物品来影响招标代理机构和/或招标人在采购过程或合同实施过程中的行为。

“欺诈行为”系指为了影响采购过程或合同实施过程而谎报事实，损害招标代理机构和招标人的利益，包括投标人之间串通投标（递交《投标文件》之前和之后），人为地使投标丧失竞争性，剥夺招标人从自由公开竞争所能获得的权益。

10.2 如果招标代理机构和招标人认为投标人在本项目的竞争中有腐败或欺诈行为，其投标将被拒绝。

11. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知。

第三章　合同条款及格式

灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

政府采购合同

采购单位：甘肃省灵台县第一中学

中标单位：

代理机构：甘肃金鑫建设咨询有限公司

签订日期：　　年　　月　　日

灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

政府采购合同

甲方（采　购　人）：甘肃省灵台县第一中学

乙方（中标供应商）：_____

根据“灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目”的采购结果，按照《中华人民共和国政府采购法》的规定，经双方协商，本着平等互利和诚实信用的原则，一致同意签订本合同如下。

一、项目名称：

灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

二、合同金额：

总价为（大写）：_____（￥：_____）。

三、采购内容：

序号	品目	数量	单位	单价	总价
1	物理智能顶装实验室（吊葫芦）	1	间		
2	数字化化学智能顶装实验室（连体式）	1	间		
3	数字化生物智能顶装实验室（连体式）	1	间		
4	创客教室	1	间		
5	汉语言教室	1	间		
6	英语听说教室	1	间		
7	地理教室	1	间		

四、供货期：

供货期：自合同签订之日起 30 日历天。

五、付款方式：

施工完成交付使用后，由学校及教育局组织技术人员进行验收，验收通过后由各学校付货款的 95%，剩余 5%作为质保金。说明：中标人须为招标人提供普通增值税发票或增值税发票，所有款项招标人一律向发票开具者（必须为中标人名称）的基本账

户进行支付，不向分公司、专户等其他账户支付，中标人开具发票时也不能作为人工费、材料费等名义开具。

六、验收标准和方法：

依据行业标准、规范，结合本招标文件要求以及中标人投标文件中的承诺，由招标人组织相关专业技术人员验收，中标人应安排技术人员到现场与使用人员一起完成仪器设备性能的调试，并得到采购方确认后，产品才能验收通过。

验收过程中发现质量不合格或存在其他问题，由中标人负责重新补调，所产生相关费用由中标人承担。结算时，以验收交接单记录为准。

验收过程中若发现所供设备不符合招标文件内容要求及投标文件承诺时投标人须进行无条件更换、重新安装，不予积极配合处理者将视为验收不合格，由此而延误交付期限的招标人概不负责，且由中标人承担相关违约责任及处罚。

七、违约责任与赔偿损失：

乙如果中标人没有按照合同规定的时间交付和提供服务，招标人应在不影响合同项下的其他补救措施的情况下，每延误一周的赔偿费按迟交产品交货价或未提供服务的服务费用的百分之零点五（0.5%）计收，不足一周按一周计算。直至交货或提供服务为止。误期赔偿费的最高限额为合同总价的百分之五（5%）。一旦达到误期赔偿费的最高限额，招标人可考虑根据合同条款的规定终止合同（同时上报政府采购监管部门）。

其它违约责任按《中华人民共和国民法典》处理。

八、争议的解决：

合同执行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，按相关法律法规处理。

九、不可抗力：

任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应在不可抗力事件结束后 1 日内向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或修订合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

因合同一方迟延履行合同后发生不可抗力的，不能免除迟延履行方的相应责任。

十、税费：

在中国境内、外发生的与本合同执行有关的一切税费均由乙方负担。

十一、其它：

本合同所有附件、《招标文件》（含补充通知、澄清、答疑会议纪要等）、投标文件（含澄清等）、《中标通知书》均为合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。

在执行本合同的过程中，所有经双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。如一方地址、电话号码有变更，应在变更当日内书面通知对方，否则，应承担相应责任。

除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下的任何责任和义务。

十二、合同生效及其他：

本合同在甲乙双方授权代表签字盖章后生效。

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

本合同一式 伍 份，具有同等法律效力。甲、乙双方各执 贰 份，代理机构 壹 份。

甲方（采购人）： 盖　　章： 地　　址： 电　　话：	乙方（成交人）： 盖　　章： 地　　址： 电　　话：
法定代表人： 被授权人： 日　　期：	法定代表人： 被授权人： 日　　期：
账　号： 开户行：	账　号： 开户行：
鉴证方：甘肃金鑫建设咨询有限公司（盖章） 地　址：灵台县翡翠豪庭 1 单元 1603 室 电　话：18193393001 邮　箱：863944128@qq.com	

注：本合同中主要条款必须全部响应，但格式仅作为参考文本，合同签订双方可根据项目的具体要求进行修订。

第四章　技术响应

一、招标内容

标包名称：灵台一中图书科技楼二楼配套室建设项目

标包编号：GSJX—2025—023

预算金额：329.9797 万元

最高限价：329.9797 万元，投标报价高于最高限价的视为无效投标。

二、包装、运输、保管及保险

1．货物原配件包装必须为制造商原厂包装，设备的包装均应有良好的防湿、防潮、防锈、防雨、防腐及防碰撞的措施，符合国家环保标准。凡由于包装不良造成的损失和由此产生的费用均由中标人承担。

2．中标人负责将货物运到招标人指定地点的全部运输费用，包括装卸车、货物的现场搬运费、税费及调试培训费等所有费用。

3．货物在验收合格前的保管由中标人负责。

三.交付时间、地点及付款方式

1．施工期：自合同签订之日起 30 日历天内必须供货完成。

2．地　点：招标人指定的项目实施所在地。

3．付款方式及质保金：脚趾完成交付使用后，由学校及教育局组织技术人员进行验收，验收通过后由各学校付货款的 95%，剩余 5%作为质保金。

四、服务要求

1.中标人应派出身体健康并有经验的能胜任技术工作的人员承担技术服务工作，负责供货设备的调试、启动、验收等及前面章节所提及的内容。

2．中标人须及时提供与本合同有关产品制造、检验、安装、调试、验收、性能验收试验、运行、检修等相应的技术指导、技术配合、技术培训等全过程的服务。

3．中标人负责解决合同产品在安装调试、试运行中发生的制造质量及性能等有关问题，负责办理相关检验手续。

五、技术要求

物理智能顶装实验室（吊葫芦）					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
一、教学演示					
1	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm，高≥1190mm。 4．显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840（H）×2160（V）；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07BColors；色域：≥95%NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 9．★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检	套	1	

		验报告复印件加盖原厂公章）。 10. 采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11. 整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12. 安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），			

		湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20．★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21．★整机符合 IEC62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W•m-2，近紫外数值＜0.0001W•m-2，蓝光 100mradFOV＜85W•m-2•sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W•m-2。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22．★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时。（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23．标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24．CPU：≥IntelCorei5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25．模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26．为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌。（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27．教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28．教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。			

		29．教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30．互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31．支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用； 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。			

		41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。			

		52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57.老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58.开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件			

		65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66．利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
2	教师演示台	1．规格：≥2400×700×850mm。 2．台面：采用 25mm 厚金属树脂高能理化板，且满足如下参数要求： （1）化学性能检测：台面依据 GB/T17657-2022《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准，耐污染性能不少于 130 项试验污染物的检测，且包含：98%硫酸、40%氢氧化钠、37%盐酸、65%硝酸、37%甲醛溶液、二恶烷等试剂，覆盖玻璃盖板和未覆盖玻璃盖板检验结果均为 5 级：无明显变化。 （2）物理性能检测：台面依据 GB/T17657-2022《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准，满足：弹性模量≥9700MPa；含水率：≤0.9%；尺寸稳定性：横向≤0.11%、纵向≤0.08%；表面耐磨性能：≥1200r，未出现磨损点；表面耐湿热性能：五级：无明显变化；浸渍剥离性能：贴面层与基材之间的胶层无剥离和分层现象；耐光色牢度性能：>4 级；漆膜附着力：六级：切割边缘完全平滑，网格内无脱落等不低于 16 项检测。 （3）环保性能检测：台面依据 GB18580-2017《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》标准，满足甲醛释放量<0.005mg/M3；同时台面参照 GB18584-2001《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》标准，满足 4 种重金属含量 mg/kg（可溶性铅≤2.2、镉：≤0.1、铬≤0.2、汞：未检出）。 （4）抗菌性能检测：台面依据 JC/T2039-2010 标准，满足：大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯氏菌、鼠伤寒沙门氏菌、表皮葡萄球菌、铜绿假单胞菌、宋氏志贺氏菌、白色葡萄球菌、粪肠球菌；耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李	张	1	

		斯特氏菌、变异库克菌、溶血性链球菌等不少于 13 种的菌种检测，且抗菌率≥95%。 （5）防霉性能检测：台面依据 JC/T2039-2010 标准，满足：黑曲霉、土曲霉、球毛壳霉、宛氏拟青霉、绳状青霉、出芽短梗霉等不少于 10 种的霉菌检测，且防霉等级为 0 级。 （6）燃烧性能检测：台面依据 GB/T2408-2021《塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法》标准，满足：水平燃烧符合 HB 级；垂直燃烧符合 V-0 级；台面参照 GB8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》标准，满足：燃烧性能等级 B1 级；产烟特性等级 S1 级；燃烧滴落物/微粒等级 d0 级。 （7）抗老化性检测：台面依据 GB/T24508-2020 标准：48 小时无开裂、无鼓泡、无粉化。 投标人需有台面制造厂商出具的授权证明，要求同一台面制造厂商只能授权一家公司；投标人需提供台面制造厂商出具 2021 年及以后版本且带 CMA 或 CNAS 标志、带二维码防伪识别真假的检测报告复印件，且需注明本次招标采购项目名称及编号并加盖台面制造厂商公章。 3．结构：桌身采用两段式组装而成（桌身 730mm 颜色为灰白色，底脚 70mm 颜色为枪灰色、抽屉拉手或门拉手颜色为枪灰色），演示台设有 1 个储物柜、1 个水柜、中间为演示台，前端设置电源主控系统、键盘，多媒体设备（主机、显示器、中控等）的位置预留、背板中间设有可拆卸门板便于检修。 4．桌身：整体采用≥1.0mm 厚优质冷轧钢板，底脚采用 2.0mm 厚冷轧板固定，全部钢制件经过磷化，酸洗，超声波处理后高温烘干，金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀的特点。 5．滑道：抽屉全部采用优质三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。 6．铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。 7．脚垫：采用柜体内置可调 ABS 脚垫，保证桌面平整，防水防潮，延长设备使用寿命。			

3	嵌入式电源模块	1．外观尺寸：≥280×100×56mm，采用优质环保航空铝合金高吨位压铸。拉丝面板工艺，抗刮痕，不褪色，耐用耐腐蚀、安全、美观。 2．钢制底座保护盒，耐火保护。 3．五孔电源 10A220-240V50/60Hz。 4．带四个网络接口。	套	1	
4	实验凳	1．凳面直径≥320mm、厚度≥5mm，凳面有树纹并采用 ABS 环保型塑料 1 次注塑成型，表面树纹防滑不发光，并配有 165×165×2mm 钢板和内螺杆升降加固，采用全周满焊焊接。 2．支撑柱采用直径 50mm 圆钢管，厚度 1.2mm，结构牢固，长期使用不会出现摇晃松散现象，凳子高度 450 一 500mm 升降调节，可防止衣物缠绕在螺杆上。 3．凳脚下端五只铝脚用固定倒勾式脚垫移动位置，凳脚采用热铝压铸成型，五星脚壁厚≥2.5mm，中间加强条和中管连接孔处壁厚不小于 4mm，确保凳子牢固耐用，金属部分表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性及承重性。	把	1	
二、学生自主操作					
1	学生实验桌	1．桌子整体规格：≥1200mm×600mm×780mm。 2．新型塑铝结构，“Z”字形，侧角采用三段式结构，整体规格 570×767mm，立柱采用倾斜式设计，内嵌入铝脚，两侧对称后端配备加固阻燃 ABS 支撑板，一侧支撑板套装学生安全实验电源盒，电源盒界面带 AC220V 五孔多功能插座 2 个，保险丝一组，尺寸≥252×80×138mm，壁厚度为 4mm，与桌脚立柱连接处设置专用定位卡槽，与上铸面用高强度钻尾螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用，金属表面经酸洗后环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀的特点。 3．桌腿：由上中下三段组成，上、下支座和立柱连接成倾斜“Z”字造型，立柱采用规格≥50×105mm 椭圆铝合金型材，壁厚为 1.2mm，侧下脚规格≥545×65×85mm，立柱内嵌入铸铝脚 5mm，预留穿线孔位，并用高强度内六角螺丝连接，材料高强度铝	张	28	

		合金模具压铸一次成型。 4．左、右脚拼装连接：前、后梁采用 30×40mm、中梁采用 40×30mm，壁厚为 1.1mm 型材，左右侧脚下梁采用≥60×30×1mm 椭圆 spcc 碳钢无缝钢管，管材两端截面与≥3mm 钢制连接片冲压成凹型，并用高强度内六角不锈钢螺丝连接链接到左右脚，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，承重性能强和耐酸碱腐蚀。 5．桌脚底部镶入硅胶脚垫防止与地面摩擦，预留专用孔位可与地面固定，有效延长设备寿命。 6．台面：采用 12.7mm 厚双面膜实芯理化板，且满足如下参数要求： （1）化学性能检测：台面依据 GB/T17657-2022《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准，耐污染性能不少于 130 项试验污染物的检测，且包含：98%硫酸、40%氢氧化钠、37%盐酸、65%硝酸、37%甲醛溶液、二恶烷等试剂，覆盖玻璃盖板和未覆盖玻璃盖板检验结果均为 5 级：无明显变化。 （2）物理性能检测：台面依据 GB/T17657-2022《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准，满足：含水率：≤0.9%；吸水厚度膨胀率≤0.1%；尺寸稳定性：横向≤0.07%、纵向≤0.04%；板面握螺钉力≥3490N；表面耐冷热循环性能：表面无裂纹及鼓泡；浸渍剥离性能：贴面层与基材之间的胶层无剥离和分层现象；表面耐划痕性能：4.5N 作用下试件表面无大于 90%的连续划痕，表面装饰花纹无破坏现象；耐沸水性能：质量增加百分率≤0.01%、厚度增加百分率≤0.08%，表面质量等级：5 级：无变化，边缘质量等级：5 级：无明显变化；耐开裂性能：5 级：无细微裂纹；表面耐磨性能：≥1100r，未出现磨损点等不低于 27 项检测。 （3）环保性能检测：台面依据 GB18580-2017《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》标准，满足甲醛释放量<0.005mg/M3；同时台面参照 GB18584-2001《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》标准，满足 4 种重金属含量 mg/kg（可溶性铅≤2.8、镉：≤0.1、铬≤0.2、汞：未检出）。 （4）抗菌性能检测：台面依据 JC/T2039-2010 标准，满足：大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯氏菌、鼠伤寒沙门氏菌、表皮葡萄球菌、铜绿假单胞菌、宋氏志			

		贺氏菌、白色葡萄球菌、粪肠球菌；耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌、变异库克菌、溶血性链球菌等不少于 13 种的菌种检测，且抗菌率≥95%。 （5）防霉性能检测：台面依据 JC/T2039-2010 标准，满足：黑曲霉、土曲霉、球毛壳霉、宛氏拟青霉、绳状青霉、出芽短梗霉等不少于 10 种的霉菌检测，且防霉等级为 0 级。 （6）燃烧性能检测：台面依据 GB/T2408-2021《塑料 燃烧性能的测定水平法和垂直法》标准，满足：水平燃烧符合 HB 级；垂直燃烧符合 V-0 级；台面参照 GB8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》标准，满足：燃烧性能等级 B1 级；产烟特性等级 S1 级；燃烧滴落物/微粒等级 d0 级。 （7）烟气毒性检测：台面依据 GB 8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》标准，烟气毒性等级 t1 级：ZA3（达到准安全三级 ZA3）。 （8）抗老化性检测：台面依据 GB/T24508-2020 标准：48 小时无开裂、无鼓泡、无粉化。 投标人需有台面制造厂商出具的授权证明，要求同一台面制造厂商只能授权一家公司；投标人需提供台面制造厂商出具 2021 年及以后版本且带 CMA 或 CNAS 标志、带二维码防伪识别真假的检测报告复印件，且需注明本次招标采购项目名称及编号并加盖台面制造厂商公章。			
2	实验凳	1. 凳面直径≥320mm、厚度≥5mm，凳面有树纹并采用 ABS 环保型塑料 1 次注塑成型，表面树纹防滑不发光，并配有 165×165×2mm 钢板和内螺杆升降加固，采用全周满焊焊接。 2. 支撑柱采用直径 50mm 圆钢管，厚度 1.2mm，结构牢固，长期使用不会出现摇晃松散现象，凳子高度 450－500mm 升降调节，可防止衣物缠绕在螺杆上。 3. 凳脚下端五只铝脚用固定倒勾式脚垫移动位置，凳脚采用热铝压铸成型，五星脚壁厚≥2.5mm，中间加强条和中管连接孔处壁厚不小于 4mm，确保凳子牢固耐用，金属部分表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性及承重性。	把	56	

3	岛式电源	1．壳体：采用钢质材料、表面经磷化、环氧树脂静电粉末涂装处理。 2．供电系统：输入电源：AC220V、频率 50HZ，输出电压 220V，具有过载保护功能，电流输出 2A。 3．带有保护盖，4 组国标插座。	套	28	
三、集成主控制软件系统					
1	智能系统控制柜	1．尺寸≥600×400×170mm。 2．内设有智能终端机位、总电源开关 1 个、漏电保护器 1 个、电源保护器 1 个、单片机控制器及功能扩展模块 1 套、单片机保护模块 1 个、急停控制系统 1 套及带有工作指示灯。	台	1	
2	控制终端	1．规格：≥10 寸触摸屏。 2．集中控制系统，可执行各分项分页控制： （1）照明控制：分组控制整室照明。 （2）电源控制：控制学生 AC220V 电源。 （3）升降机构控制：可以实现单个控制、集中控制、任意组合控制。 内置精密温湿度传感装置，实时监控房间内的温度和湿度，保障室内舒适的环境舒适性，在触摸屏中实时显示当前环境的温度和湿度。	套	1	
3	智能升降电源	1．电源整体采用 ABS 材质，模具一体成型；带有智能化控制灯光，灯罩采用 PC 材质，内设学生交直流低压模块×2 个、学生 220V 高压安全插座模块×2 个、网络接口×2 个，电源面板采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板；贴片元件生产技术，微电脑控制；采用≥4 寸液晶显示交直流电压；按钮式按键，可随意设置电压，可被教师主控、分组或独立控制。 2．学生交流电源通过上下键 0～30V 电压，最小调节单元可达 1V，额定电流 2.5A；用数字万用表现场测试交流 30V。 3．学生直流电源也是通过上下键选取，调节范围为 0V～30V，分辨率可达 0.1V，额定电流 2A。 4．2 组低压电源应能组成正负电源，测试方法，把一组电源的负极用导线连到另一组电源的正极，组成正负电源，用数字万用表现场测试电压正负 24V 电压，串联 48	套	14	

		V。			
4	智能升降机构	采用自动升降系统，自带保护功能，智能升降系统技术要求满足： 1．外观要求：各部件应进行防腐处理；可触及部位应无毛刺、飞边、快口等缺陷；外壳加工规整，无明显敲击和机械损伤；部件的定位应可靠，不应有窜动、歪斜、工作卡阻等影响使用的缺陷。 2．主体金属材料硬度，HV1：≥180HV1。 3．防护涂层的要求：涂层表面光滑，颜色、色泽应基本一致，无气泡，不脱落；任意五点的平均厚度应≥100um；经 2H 铅笔硬度试验后，涂层应无明显痕迹。 4．运行稳定性：经升降 200 次试验后，运行应无异常现象发生。	个	14	
四、安装设计					
1	综合布线	1．电线：2.5 平方毫米电线，用控制 220V；6 平方毫米电线，给学生低压电源供电；1 平方毫米屏蔽电源线。 2．室内网络布线：采用超五类网线、千兆五口网络交换机一批（15 个）。	套	1	
2	安装支架	环氧树脂喷涂金属吊杆。	项	1	
3	安装辅件	国标五金件。	项	1	
4	系统调试	1．升降功能、高低压电源系统调试。 2．室内网络布线：采用六类网线、千兆八口网络交换机 1 个、16 口千兆交换机 2 个、直接头、水晶头若干。	项	1	
五、仪器设备存放区					

1	PP 仪器柜	1．规格：≥1000×500×2000mm。 2．侧板、层板采用环保型 PP 改性材料一次注塑成型，表面做磨砂处理，榫卯连接结构并合理布局加强筋，配合专用塑料紧固件连接，顶板、中板和底板的底部镶嵌 15×30mm 钢管加强，承重力强，产品不变形、不扭曲，可重复拆装使用。 3．上柜门：采用增强型 PP 材质一体注塑成型，外嵌 4mm±0.5mm 钢化烤漆玻璃，中间玻璃做镂空处理，透明可视。 4．下柜门：采用增强型 PP 材质一体注塑成型，外嵌 4mm±0.5mm 钢化烤漆玻璃。 5．门把手：采用增强型 PP 材质一次注塑成型，安装于两门的门缝处，凹凸配套，增加柜子内部的气密性。 6．层板：上柜配两块活动层板，下柜配一块活动层板；层板采用工程塑料经模具挤出成型，中空双层结构，内部均匀分布加强筋并内置两条 30×15mm 钢管；两边配置密封堵头，整板无裸露金属，避免腐蚀生锈，美观耐用，层板可以抽取，自由组合各层空间。 7．门铰链：用改性 PP 材料模具一次成型，伸缩式 PP 旋转门轴，内嵌隐藏方便安装，耐腐蚀。 8．柜门固定所需螺丝均采用 304 不锈钢，柜子内部空间无裸露金属材料，确保柜子的耐腐蚀性。 9．柜子顶部留通风系统接口，与通风管路连接，接口处配有手动调节装置，可以打开或关闭通风口。	个	3	
2	全钢仪器柜	1．规格：≥1350×500×2000mm，全钢结构。 2．柜体采用 0.9mm 一级镀锌钢板冲折制作，表面经磷化等防腐处理后再经环氧树脂静电粉末喷涂高温固化，安全牢固不变形，承重力强。 3．采用双开门，上部为玻璃开门（门框为整板开孔，双层门），下部为钢制开门（双层门），上柜配置两块钢制层板，下柜配置两块钢制层板，层板高度可以上下调节，门板配有不锈钢弓形拉手。	个	1	
六、环创设计					

1	吊顶	顶面石膏板边吊加铝方通吊顶。	平方米	95	
2	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	95	
3	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	12	
4	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
5	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
6	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
7	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
8	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	
七、高中物理数字化探究实验室仪器					
1、教师端传感器和配套实验器材					
1	一体化数据采集器	1. 便携式千兆采集处理实验器，全塑壳设计，厚度不超过 30mm。 ★2. 背部嵌有高强度金属提手，提手打开时可形成视角，方便放置在桌面进行实验。 3. 带高清彩色显示屏，显示屏不小于 10 英寸，操作界面采用高灵敏的电容触摸屏。 4. 采用高频低功耗处理器，适用于户外长时间实验，处理器不低于 8 核，主频不低于 1.4GHz，随机存储器不低于 1GByte，实验数据存储空间不低于 8GB，可存储不低于 40 万场次实验数据。 5. 集合多种数据采集连接方式，带 8 路有线传感器接口，分别为 4 路数字模拟混合接口和 4 路 USB 纯数字传感器接口。 ★6. 4 路数字模拟混合传感器接口带暗扣设计，能有效防止实验过程中传感器脱落。	1	台	

		7．4 路 USB 纯数字传感器接口可连接多功能数据采集器及纯数字式传感器，也可连接高速数据采集设备、高清显微镜等。 8．内置 1 路 USB 功率输出接口，可支持大功率传感器额外供电，如数字显微镜等。 9．支持高清视频输出，内置有 HDMI 高清输出接口 1 路，可将实验过程投影到大屏幕或投影设备上，进行实验教学分享。 10．内置有线千兆网络接口，不得采用外接 USB 扩展网络连接器。 11．内置可编程接口，4 路按键输入，可用于设计自定义拓展实验。 12．内置拓展实验数据存储接口 1 路：TF 卡接口。 13．电源指示灯 1 路，开关 1 个；内置大容量可充电电池，不少于 6500mAH。 14．支持 Linux 操作系统。 15．内置一体化传感器数据分析软件：软件主界面显示采集、数据、系统、定制快捷入口；显示模式分别有数字模式、仪表模式、曲线模式、表格模式，可以根据不同的场景选择不同的模式，每种模式都可以显示传感器的名称、读数；软件可以设定采集频率，可以对传感器进行调零，可以对采集到的数据进行录制和回放。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
2	数据采集器	★1．内置 8 个采集通道。 2．支持数模混插，数字模拟传感器不加区分。 3．与计算机 USB 通讯；采样速率 20μS。 4．最大通讯速率 1M；功率低于 2.5W；采集器精度为 14 位。 5．支持自定义传感器；支持传感器自动识别，即插即用。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。	1	台	
3	数据显示模块	通过与普通系列传感器组合，使之具备独立数据显示功能以及无线传输功能。 ▲1．配置不小于 3.5 英寸触摸显示屏，能直接在屏幕上显示数据；自带 8 个功能按键，方便操作。	1	台	

		2. 自带触摸笔以及大容量可充电电池，电池可以拆卸利用充电器充电。 3. 支持蓝牙和串口两种方式与终端设备进行通讯。 4. 具有 4 种显示模式，包含数字显示、仪表显示、列表显示和曲线显示。 5. 报警功能：可设定报警方式为声音报警 、灯光报警、振动。 ▲6. 内置 8G 存储空间，可以对传感器数据进行录制并存储，也可以回放录制的数据。 ▲7. 支持 6 路传感器接口，可以跟普通系列传感器进行数据采集。 8. 底部配有固定位，可以固定在铁架台上与传统设备结合。 9. 具有休眠功能，进入休眠模式后降低功耗，延长产品工作时时间。 10. 具有手动采集和自动采集两种功能，可以调节采集频率。 11. 传感器系统内置二维码，可以随时扫描获取产品最新资料和更新。 12. 可以显示电池电量状态、存储状态、调节屏幕亮度。 标“▲”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
4	数据分析软件	1. 配套实验分析系统软件，人机界面友好、简洁，要求为中文界面；能自动识别新插入传感器并自动运行、多路传感器显示模式、实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式。 2. 支持屏幕录像和外接摄像头录像，强大的录像回放功能，可以在实验后分析整个实验过程的细节，方便学生进行纠错。 3. 符合新课程标准要求，能够完成新课标要求的实验，实时显示实验数据或曲线，重复性好，具备多种实验数据的分析工具及所有学生实验数据存储功能，可提供曲线图 Curve，数码表 Digital，数据列表 Array 等数据显示功能。 4. 内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式。 5. 完善的数据统计和曲线分析功能：包含拟合、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能。 6. 屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。	1	套	

		7．可将实验数据输出到 WORD 等格式。 8．支持 12 个以上传感器同步采集。			
5	电压传感器	电压传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电压的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路、电器两端的电压。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7．支持传感器校零。 三、规格 1．量程：-25V~25V。 2．分辨率：0.01V。 四、实验 探究串联、并联电路中用电器两端的电压与电源两端电压的关系、伏安法测灯泡电阻、观察电容器的充放电、研究伏安特性曲线、伏安法测金属的电阻率、电池、电源电动势和内阻的测量等。	1	个	
6	电流传感器	电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。	1	个	

		一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路、电器两端的电流。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7．支持传感器校零。 三、规格 1．量程：-3A~+3A。 2．分辨率：0.01A。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电等。			
7	磁感应强度传感器	磁感应强度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定，搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录磁感应强度的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量磁场的磁场强度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。	1	个	

		3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：-84mT~+84mT。 2. 分辨率：：0.01mT。 四、实验 匀强磁场研究、验证环形电流的磁场方向、探测磁体周围的磁感应强度、通电导线周围的磁场、磁铁不同部位的磁性大小等。			
8	微电流传感器	微电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，绘制电流-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1. 用于测量电路中的微电流。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7. 支持传感器校零。 三、规格 1. -30μA~+30μA。	1	个	

		2．分辨率：0.01μA。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电离子扩散实验、原电池实验、水电解、水果电池、皮肤电等实验等。			
9	温度传感器	温度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．温度探头为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 4．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 5．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 6．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-50℃~+200℃。 2．分辨率：0.01℃。 四、实验 不同颜色物体的吸热散热研究实验、探究非生物因素对鼠妇分布的影响实验、不同液体的吸热散热研究、水的降温规律、摩擦做功、水的沸腾实验、沸点与压强关系、焦耳定律、酸碱反应热、铁的吸氧腐蚀等。	1	个	

10	压强传感器	压强传感器配有压强软管和针筒，使用方便、保证实验的气密性；采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量大气环境下或密闭空间内的气体的压强。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．支持传感器校准。 三、规格 1．量程：0~700Kpa。 2．分辨率：0.1Kp。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强等。	1	个	
11	声波/声强传感器	声波/声强传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录声音波形的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。	1	个	

		一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 使用驻极体话筒采集声音信号，用于测量声音的波形（mV）、强度（dB）。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：20Hz-20000Hz/20dB~120dB。 2. 分辨率：0.1dB。 四、实验 谐振、声音的反射和吸收、声音的合成、测量环境中的噪音、测量声强的等级等。			
12	力传感器	力传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录力的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器造型方正，背面与侧面分别有与实验器材搭建的螺丝固定孔，可适用于多种固定方式；下端为力传感器接口，可拧上钩子（测量拉力）或托盘（测量推力），后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量拉力或压力。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持传感器校准。	2	个	

		三、规格 1．量程：-50N~+50N。 2．分辨率：0.01N。 四、实验 估测大气压强、作用力与反作用力的关系、浮力定律、力的作用是相互的、探究弹簧的伸长特性、探究重力的大小跟质量的关系、研究固体分子间的引力、金属热胀冷缩、重力大小与质量的关系、验证胡克定律、探究弹簧弹力与形变量的关系、研究影响浮力大小的因素等。			
13	微力传感器	微力传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录微力的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器造型方正，背面与侧面分别有与实验器材搭建的螺丝固定孔，可适用于多种固定方式；下端为力传感器接口，可拧上钩子（测量拉力）或托盘（测量推力），后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量拉力或压力，测量灵敏、精确，反应快速。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格 1．量程：-2N～+2N。 2．分辨率：0.001N。 四、实验 力的合成与分解、金属的热膨胀、胡克定律等实验。	1	个	
14	相对压强传感器	相对压强传感器配有鲁尔头，保证实验的气密性且使用方便。采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。	1	个	

		搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强差的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量大气环境下与被测量空间内的气体的压强差。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格 1．量程：-100~100kPa。 2．分辨率：0.1kPa。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强、霉的活性、化学反应速率等。			
15	位移传感器	位移传感器采用模块化设计，分为发射端和接收端，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录位移的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能	1	套	

		1．用于测量物体运动的位移。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~2m。 2．分辨率：0.3mm。 四、实验 探究匀变速直线运动、用位移传感器测量小车运动的速度等。			
16	一体位移传感器	一体位移传感器采用模块化设计，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录位移的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体运动的位移。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：：0~2m。	1	个	

		2．分辨率：0.03mm。 四、实验 探究匀变速直线运动、用位移传感器测量小车运动的速度等。			
17	光电门传感器	光电门传感器采用模块化设计，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录物体的运动时间，可计算出物体的运动速度、加速度等，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 整体为门式结构，正面有指示灯，两侧有固定用的螺丝孔，上部有光路遮挡指示灯，背面为固定螺孔、侧面为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体通过光电门的挡光时间以及速度、加速度、动量、动能等物理量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．与采集器连接具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 4．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 5．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~10Kms。 2．分辨率：0.1mS。 四、实验 验证动量守恒定律、用光电门探究加速度与力、质量的关系、受迫振动、影响小车运动快慢的因素等。	2	个	
18	光强传感器	光强传感器采用模块化设计，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录光强的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。	1	个	

		一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量被测环境的光强值。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~8000lux。 2．分辨率：1lux。 四、实验光强的测量、探究光照强度与距离的关系、外界条件对植物光合作用的影响因素实验等。			
19	加速度传感器	加速度传感器采用模块化设计，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录物体的加速度变化，绘制相应图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体运动的加速度。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．与采集器连接具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 4．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。	1	个	

		5．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-5g~+5g（XYZ 轴）。 2．分辨率：0.01g。 四、实验 探究加速度与力和质量的关系等实验。			
20	多向转接头	传感器连接件 2 套，口哨型，规格不小于（长*宽*高）40*18*18mm，高强度连接件，内置高强度纯铜螺母，用来转接固定传感器等器材；多向转接头 2 套，规格不小于（长*宽*高）34*20*18mm，高强度转接件，内置高强度纯铜螺母，方便固定在铁架台上，实现十字转接的功能。	1	套	
21	配套实验教材	含传感器使用说明书、实验手册。	1	套	
22	传感器连接配件	USB 线 2 条，传感器连接线 4 条。	1	套	
23	手提式实验箱	手提式箱式设计，可翻盖，采用 ABS 材质，外形尺寸（长宽高）：475mm*350mm*170mm±10mm，最大承重：50 公斤；箱体底部设有底部凸起，与上部设计凹槽相互咬合，箱子四面有贴纸位，可以多方位看到箱子标签；可多个垒叠放置，便于携带和搬运，最多可垒 5 箱；内部含有内衬，保证每个器材都有对应的存放位置，便于快速、高效的整理和收纳。	1	个	
24	力学导轨	本加固型运动力学轨道系统，采用高强度支架、低摩擦轨道、低摩擦轴承设计而成，可快速搭建实验装置，有效减少系统误差，从而提高实验准确性。本系统的参数如下： 1．低摩擦铝合金轨道 1 条（长*宽*高：1200*90*20mm），两端配有塑胶堵头防止刮伤。 2．配有可装卸在导轨堵头上的小车缓冲收纳叉一套。 3．加强型导轨支架 1 套：I 型支架（长≥150mm）2 支，支架可紧扣在导轨侧边配合光电门进行测速实验。 4．配有螺杆长 20mm 的 M5 胶头螺丝 2 个，螺杆长 16mm 的 M5 胶头螺丝 1 个，螺杆长	1	套	

		10mm 的 M5 胶头螺丝 2 个，螺杆长 10mm 的 M4 胶头螺丝 4 个，M5 方型螺母 2 个，内置 M4 方形螺母的 U 型固定座 4 个。 5．可固定在轨道上的滑轮夹 1 套，滑轮高度可调节，滑轮内置轴承，可有效减少摩擦。 6．配有沙桶一个，棉线一根（线长≥150cm）。 7．内置数码轨道一条，长不少于 1000mm，款不少于 20mm；可完成牛顿第二定律、小车匀速运动、小车加速运动、弹性碰撞、非弹性碰撞等多种运动力学实验。			
25	无线智能小车套装	本智能小车（2 台）可以任意平面上进行运动实验，也可以配合力学轨道进行实验。智能小车内置可充电电池，通过无线方式将采集到的数据发送给采集器或任意软件平台。 智能小车可以测量速度、位移、加速度等实验量，速度测量范围：0~5m/s，位移：0~10m，加速度 0~1g 为了便于实验，小车有如下的技术特点： 1．数码小车（长*宽*高不大于 165*70*44mm）2 台，为使碰撞实验更直观，两台小车的颜色分别是红色和蓝色。 2．每台小车底部有设计有弹簧防压装置，可以保护小车在承受 70 公斤压力情况下，车轮不会损坏。 3．配有可装卸在导轨堵头上的小车缓冲收纳叉一套。 4．每台小车底部设计有防压装置，可以保护小车在承受 70 公斤压力情况下，车轮不会损坏；现场可以让教师站在小车上进行验证。 5．小车顶部开有重物固定凹槽（50*50mm），槽中心嵌有 M5 的固定螺母，可以放入并固定配重片，配有 4 个配重片。 6．小车顶部有挡光片固定卡位，可固定挡光片或光栅；小车两端有挡板槽，并配有 2 个小车挡板。 7．小车端头装有黏合位，可将两台小车吸附在一起进行完全非弹性碰撞实验；并配弹簧碰撞片 1 个，可进行弹性碰撞实验。 8．挡光片 1 套（10mm，20mm 各一个），光栅 1 套（叁档光栅、五档光栅各 1 个）；挡光片和光栅可以选择垂直或者水平方式安装在小车上，固定片一个。 9．可完成牛顿第二定律、小车匀速运动、小车加速运动、弹性碰撞、非弹性碰撞等	1	套	

		多种运动力学实验。			
26	摩擦力实验器	实验器由底板、无极调速装置（有电源接口，可外接电源使用）、电机、摩擦板（2种表面）、摩擦块（顶部和侧面均有砝码凹槽位）、力传感器固定装置、砝码等部件组成，底座可拆解，摩擦块可添加重物，与力传感器配合使用，可实现摩擦物体做各种匀速直线或非匀速直线运动。	1	套	
27	安培力实验器	实验器由底座、磁铁组、指针、带角度齿的转盘、矩形线框、连接位、传感器支架组成，配合电流传感器和微力传感器使用，研究安培力与供电电流以及电流方向与磁场夹角的关系。	1	套	
28	电学实验板（26 块）	★1．本套电学实验板包括不少于 26 块独立的实验板。 2．实验板分别是： （1）半波整流实验板。 （2）全波整流实验板。 （3）复杂电路分析实验板。 （4）移相电路实验板。 （5）测量电源电动势和内阻实验板。 （6）分压与限流实验板。 （7）二极管特性实验板。 （8）三极管特性实验板。 （9）三极管放大实验板。 （10）恒压源实验板。 （11）恒流源实验板。 （12）双稳态电路实验板。 （13）多谐振荡电路实验板。 （14）与门电路实验板。 （15）非门电路实验板。 （16）或门电路实验板。 （17）电容充放电与串并联实验板。 （18）自感现象实验板。	1	套	

		（19）LC 振荡器实验板。 （20）小灯泡伏安特性实验板。 （21）欧姆定律实验板 （22）伏安法测电阻实验板。 （23）电磁感应实验板。 （24）补偿法测量电池电动势实验板。 （25）导体的伏安特性实验板。 （26）电阻丝电阻率实验板。 ★3．每个实验板配有独立的塑胶底壳，防止在实验过程中因焊盘外露而刮伤学生。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
29	力的合成与分解实验器	实验器用于探究力的合成与分解，一个物体受三个不同方向的力的作用，同时物体保持平衡状态，则满足平行四边形法则，其中两个力为第三个力的分力。该实验器由固定装置（L 型转接架）、精密刻度圆盘、力传感器固定支架，传感器固定螺丝等部件组成，两个力传感器可以固定在支架上，并可调节两个支架之间的夹角，完成力的合成与分解实验。	1	套	
30	法拉第电磁定律实验器（动生）	实验器用于探究动生电动势实验，闭合回路线圈切割磁感线产生电流。该实验器由底座、支架、强磁场组件、方形线圈、固定螺丝等部件组成，配合光电门传感器与微电流传感器进行实验。将微电流传感器夹在接线柱上，将光电门传感器固定好。让方形线圈从不同高度落下，探究动生电流与切割磁感线速度之间关系。	1	套	
31	楞次定律实验仪	实验器用于探究楞次定律实验，感应电流的磁场阻碍引起感应电流的磁通量的变化。实验器由亚克力底座，竖直固定螺线管接线柱等部件组成，配合微电流传感器、条形磁铁使用，通过条形磁铁反复放入线圈，观测线圈中产生的动生电动势变化，得出楞次定律的规律。	1	套	
32	机械能守恒实验器	实验器用于探究机械能守恒实验。该实验器由刻度盘（带刻度线）、摆球定位器、光电门传感器支架、摆球以及紧固件等部件组成。配合铁架台、光电门传感器使用，	1	套	

		小球从高处摆至最低点，重力势能转化为动能，其中重力势能可通过摆下高度计算，动能则可根据摆下最低处的光电门传感器检测的速度求出。将二者进行对比则可验证机械能守恒定律。			
33	环形线圈	无需电源、可折叠、可完成切割地磁场产生微小电流等实验，能够完成教材规定的微弱磁通量变化时感生电流等多个涉及微小电流变化测量的实验。	1	套	
34	螺线管	用于高中物理选修 3-1“研究匀强磁场”，实验器在研究匀强磁场特点的前提下，可以拓展探究通电螺线管内部磁场强度与通电电流的大小、单位长度线圈匝数等的关系。实验器由底座、铜导线、接线柱等组成。可接学生电源、与磁传感器配合使用，可通过磁传感器完成探究通电螺线管各处磁强的不同实验。	1	套	
35	电阻定律实验器	实验器用于探究电阻定律实验，探究影响导体电阻的三要素：横截面积，长度和材料。该实验器由底座、材料不同的镍铬，康铜、长度直径不同的镍铬等四条金属丝组成，配合电压、电流传感器通过伏安法测量各不同规格的导线的电阻，从而探究导体的电阻与材料、长度、横截面积等因素之间的关系。	1	套	
36	胡克定律实验仪	实验器用于用于物理“探究弹簧的伸长特性”实验，由刻度尺（不小于 30cm），弹簧固定位、传感器固定装置及拉伸弹簧组成；配合力传感器使用，可通过实验求出弹簧的弹性系数 K，验证胡克定律。	1	套	
37	摩擦做功实验器	实验器用于探究摩擦做工实验，该实验器由桌面固定底座、铜管、细线、绝热海绵管等部件组成，摩擦铜管对铜管做功，铜管内能增加，温度升高。与温度传感器配合使用，可完成摩擦做功实验。	1	套	
38	无线向心力实验仪	1．本金属向心力实验仪具有转速快扭力大、运动重物大（重达 150g），平台稳定的特点，测得的向心力 F 的范围大，更便于学生探究实验现象背后的科学原理。实验仪由金属底座、金属支架、旋臂、配重杆、平衡杆、挡光臂、旋臂座、砝码、连接装置、紧固件、无线接收器构成；为提高转动平台的稳定性，本高强度无线向心力平台主体（含转动轴）重量不少于 1400g；底座采用金属底盘，为避免学生触碰电机，电源控制及高扭矩电机隐藏在箱体，箱体有开关及电源接口。 （1）金属支架长度不小于 400mm。 （2）配重码重量不少于 150g。	1	套	

		▲（3）可以在重物为 150g 时稳定运行。 （4）内置可调速电机，电机负载扭矩 0.24kgf.cm。 （5）独立的重物与配重物卡座，卡座采用高强度塑胶一体成型。 ▲（6）重物与力传感器连成一体，可以在平衡杠上任意移动，从而精准改变 R；配重物变化范围为：50g，100g，150g，保证 F 向心力最大化，从而提高实验效果。 （7）内置有测速位，配合传感器测量旋转速度，速度范围：0~300rpm。旋转轴直径不小于 12mm；配有挡光片，固定在轴上，提高实验的稳定性；配有重物座 2 个，力传感器固定座 1 个；配有重物一套：50g 三个，配有电源 1 套。支持无线数据发送到软件平台上。 2.实验器可以精准完成向心力实验，根据公式 F=mV~2/r，探究向心力、向心加速度、角速度和运动半径之间的关系。 （1）通过移动重物座在转轴上的位置，从而改变半径 R，R 可变范围为 0~200mm。 （2）通过改变重物座里的重物数量，从而改变进行圆周运动的物体的重量 m，m 可变范围 50g、100g、150g。 （3）通过改变电机的速度从而改变线速度、角速度和向心加速度。			
39	智能电源	金属外壳，纯铜变压器，具有低噪音低波纹小巧方便的特性。有输出开关、锁定（lock）功能，短路保护、过流保护（OCP），过压保护（OVP）具有四位显示高分辨率 10mv/1mA，智能温控风扇，保护电源。以及恒压/恒流操作、控制电压、电流的输出、同时存储 5 组不同输出参数进行调节，粗调/细调电压/电流参数、全数字面板显示、操作设置指示灯、远程连接智能控制等功能。装置的前面板设有显示屏以及操作设置状态指示灯；显示屏下方主要设置记忆存储调用按钮，可以实现记忆存储参数的调用；电压电流快速旋钮，电流电压粗细调节按钮：在 0~30V，0~3A 可调；电流电压调节转换按钮，可调节电压电流是否输出；还可以通过 windows 软件来控制电源，有静态控制和动态控制，静态控制可以完成电源面板功能，动态控制可以连续控制电源输出电压电流，例如可以添加电压电流按三角波、梯形波、正弦波等波形输出。最下方是电源开关以及电源输出端口。装置后面板设有风扇散热出风口，风扇转速受功率影响；下方设有电源接口，配有专用电源线，具备防过载、漏电功能，设有远程终端数据线接口，连接后可进入远程控制模式。结合使用该装置功能，可完成	1	套	

		研究磁通量的变化率与感生电动势的关系实验。			
40	法拉第电磁定律实验器（感生）	实验器用于探究感生电动势实验，在原副线圈中的原线圈两端接入交流电，则原线圈内部会产生一个交流变化的磁场。副线圈在交流变化磁场中相当于切割磁场从而产生交流变化的感生电动势。该实验器由底座、原副线圈组成、可通过内置传感器测量感生电流数据，可配合磁感应强度传感器使用，将实验器接入电源，不断改变接入电动势的大小，观测产生的感生电流的变化情况。从而探究感生电流与磁感强度的变化率关系。	1	套	
41	电磁定位板	本实验器通过感应发射器产生的磁场对发射器进行二维平面内的定位采用电磁定位原理(图像、超声、红外方式无效)，定位准确、采集频率高，不受外部环境干扰。可完成平抛运动、自由落体、斜抛等研究二维平面内运动规律的实验。 实验器由三部分组成：感应平台(1 台)，轨迹球（3 个）和实验辅助器材（1 套）。 规格参数： 1．测量有效范围：不小于 520*300mm；（误差±2mm）。 2．采集频率：200HZ，定位偏差：±1mm。 3．数据传输速率：实验器通过有线和无线两种方式将运动轨迹数据发送至计算机专用软件终端，传输速率不小于 100Kbps。 4．感应平台采用金属型材框架，感应平台尺寸 600*470*65mm（误差不 5mm）；带有手柄方便携带。 5．感应平台内置高集成度感应板可精确捕捉轨迹球（TrackBall）的运动轨迹。 6．实验器配有缓冲装置用以回收轨迹球（TrackBall），缓冲回收装置表面有硅胶作为缓冲，正面为透明材料不影响观察发射器运动。 7．配有 1 个轨迹球，每个轨迹球自带 Micro USB 充电接口，可充电；为保证实验精确度，轨迹球直径不大于 30mm（误差±2mm），厚度不大于 20mm。 8．实验器可以固定各种实验配件，如固定弹出装置（Shooter），可将轨迹球做多种抛出方式；弹出装置设有三级弹出力度，可调整轨迹球的初速度。 9．实验器内置大容量可充电电池，可进行不少于 60 分钟的无间断实验。 10．可通过有线、无线方式两种将轨迹球的运动数据送到在专用分析软件上，支持	1	套	

		在 Windows，Linux，鸿蒙系统上进行数据分析。 11. 定位板嵌有手柄，方便实验过程移动装置。 配套有专门的实验软件，可完成如下实验： （平抛运动）通过软件将轨迹球的运动实时记录在计算机屏幕上可以将平抛运动轨迹分解成水平运动和自由落体运动，可以得到竖直方向运动的加速度，从而验证平抛运动规律。 （单摆运动）专用软件可以记录单摆振动过程中的实时位置随时间变化的曲线，并能够计算出单摆的摆长和周期等数据。 （离心运动）专用软件可以记录离心运动的轨迹数据，进行探究实验。 （斜抛运动）专用软件可以记录斜抛运动的轨迹数据，进行探究实验。 （运动合成与分解）通过专用软件记录发射器运动轨迹数据，进行分解和合成探究实验。 （自由落体）通过专用软件记录发射器自由落体过程的轨迹数据，进行探究实验。			
42	二维平抛斜抛实验装置	本实验由二维运动轨迹球、发送角度器和发射器组成。角度器刻度为 180 度，发射器分为 3 个发射档，可将运动轨迹球以不同的速度，不同的角度发送，进行平抛实验、上抛实验和下抛实验，轨迹球在空中运行后由收纳器接收。运动过程中，轨迹球的实时运动数据被发送到 Linux 或鸿蒙平台，在专用二维平抛实验软件上进行分析。	1	套	
43	二维单摆装置	本单摆由轻质金属材料制作单摆和二维运动轨迹球组成，单摆的有效长度为：300mm、250mm 和 200mm，单摆装置可在二维定位板顶部调整固定位置，末端可以固定二维轨迹球。可以改变单摆的摆长，分析不同 L 的情况下，摆动周期的关系。轨迹球的摆动数据实时发送到 Linux 或鸿蒙平台，并在单摆专用实验软件上进行探究。	1	套	
44	二维自由落体	本二维自由落体实验装置由磁吸释放器 1 个、二维运动轨迹球、二维轨迹球磁吸贴 1 套组成。为保证实验的精确度，自由落体的运动轨迹不少于 300mm。实验时，将释放器固定在定位板的顶部，再把二维轨迹球吸附，按动释放器的开关，二维磁吸球自然下落，由收纳器接收。运动过程中，轨迹球的运动数据实时传送到 Linux 或鸿蒙平台，并在专用的自由落体实验软件进行实验分析。	1	套	

45	二维离心轨道装置	本实验装置由金属轨道、二维运动轨迹球和轨道固定器组成，为保证实验的效果，轨道总长 550mm，可调整不同的下落高度，轨道末端有轨迹球收纳装置。实验时，先调整下落高度，再释放轨迹球，轨迹球从轨道高处下落，沿轨道做离心运动，最终由收纳装置接收。实验过程中，轨迹球的运动轨迹实时传送到 Linux 或鸿蒙平台，通过专用的离心运动分析软件进行观察分析。离心轨道可调整角度，离心轨道末端具有接收功能，轨迹球运动到轨道末端时可以使其停住，不会滑出轨道。	1	套	
46	二维运动合成与分解实验装置	本运动平台有金属运动杆组成，长度分别为：600mm 和 300mm，配有一个控制器，带有显示屏和控制按键。系统通电时，开机自动复位；也可以通过复位键，使装置回到启始位。可以通过按键直接控制运动速度，也可以通过 USB 线连接上位机的软件进行控制运动轨迹。由 X、Y 两个运动轨道组成，通过编程可以设置 X 和 Y 轴的运动速度，开始实验时，轨迹球自动运动，运动到 XY 轨道末端时候自动停止。Y 轴带有运动物体装置，装置上可以放置二维运动轨迹球。运动过程中，轨迹球的的轨迹数据实时发送到 Linux 或鸿蒙平台，并通过专用的运动合同与分解软件进行探究实验。 配套有专门的控制软件： 1. 独立设置 X 轴不同的初速度。 2. X 轴共有 9 级速度可以选择。 3. 独立设置 Y 轴不同的初速度。 4. Y 轴共有 9 级速度可以选择。 5. 可以设置 X 轴不同的加速度，进行 X 轴的匀加速运动。 6. 可以设置 Y 轴不同的加速度，进行 Y 轴匀加速运动。 7. 一键复位。 8. 可独立设置进行 X 轴匀速运动。 9. 可独立设置进行 Y 轴匀速运动。	1	套	
47	逻辑模块套装	1. 由与、或、非三种门电路模块、三种输入模块、三种执行模块和独立电池模块组成。模块采用独立的八边形塑料外壳（尺寸：50mm*50mm*25mm 误差±2mm），保证电子元件、焊点不外露。 ▲2. 每个模块带独立拨动开关、独立电源指示灯，输入模块和执行模块带状态指示灯，外壳上盖印有输入输出接口标识，电源指示标识。	1	套	

		▲3. 模块的外壳带有兼容乐高积木的凹凸位，模块可以通过凹凸位扣在一起。 4. 为了方便演示，外壳分为三种颜色设计：门电路模块为白色，输入和执行模块分别为绿色或橙色。模块直接采用 USB 接口进行数据通信，门电路可以自由组合成复杂的逻辑电路，逻辑结果可以生动的转换为执行模块的动作如：灯亮灭，风扇启动停止等。 5. 配有 micro-micro USB 数据线（5 芯，线长：200mm 误差±5mm）5 条，micro-USB 数据线 1 条，标准带手柄演示箱，规格（250mm*230mm*70mm 误差±10mm），方便收纳与演示。 6. “▲”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
48	立体电学模块	本套件包括 36 个功能模块： 4 个相交导线模块；4 个直导线模块；1 个蜂鸣器模块；4 款电阻模块；1 个电位器模块；1 个电源接线模块；1 个电机模块；2 个单刀双掷开关；3 个单刀单掷开关；2 个不相交导线模块；1 个 LED 模块；3 个灯泡模块；8 个 90 度直角模块；1 个 DC 电源模块。 1. 模块内置电路元器件，并且每个模块上有相应的电路标识，从外表看不到电路元器件和电路板。 2. 模块呈立体形状，采用塑胶外壳，外壳底部可以吸附在白板上，方便演示。 ▲3. 模块与模块之间通过磁珠吸附的方式连接，且通过磁珠导电。 ▲4. 所有模块之间通过无极连接并可以 360° 旋转，整个电路不使用导线的连接方式。 5. 仅通过模块就可以搭建不同的立体电路，无需使用其他器材，比如干电池或智能电源等。 6. 标“▲”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。	1	套	

49	斜面上力的分解	本实验器用于研究“斜面上力的分解”，通过配合力传感器可以测量斜面变化过程中，力的分解情况。实验器配有底座，金属斜面，金属重物和力传感器固定器组成。	1	套	
2、学生端传感器和配套实验器材					
1	一体化数据采集器	1．便携式千兆采集处理实验器，全塑壳设计，厚度不超过 30mm。 2．背部嵌有高强度金属提手，提手打开时可形成视角，方便放置在桌面进行实验。 3．带高清彩色显示屏，显示屏不小于 10 英寸，操作界面采用高灵敏的电容触摸屏。 4．采用高频低功耗处理器，适用于户外长时间实验，处理器不低于 8 核，主频不低于 1.4GHz，随机存储器不低于 1GByte，实验数据存储空间不低于 8GB，可存储不低于 40 万场次实验数据。 5．集合多种数据采集连接方式，带 8 路有线传感器接口，分别为 4 路数字模拟混合接口和 4 路 USB 纯数字传感器接口。 6．4 路数字模拟混合传感器接口带暗扣设计，能有效防止实验过程中传感器脱落。 7．4 路 USB 纯数字传感器接口可连接多功能数据采集器及纯数字式传感器，也可连接高速数据采集设备、高清显微镜等。 8．内置 1 路 USB 功率输出接口，可支持大功率传感器额外供电，如数字显微镜等。 9．支持高清视频输出，内置有 HDMI 高清输出接口 1 路，可将实验过程投影到大屏幕或投影设备上，进行实验教学分享。 10．内置有线千兆网络接口，不得采用外接 USB 扩展网络连接器。 11．内置可编程接口，4 路按键输入，可用于设计自定义拓展实验。 12．内置拓展实验数据存储接口 1 路：TF 卡接口。 13．电源指示灯 1 路，开关 1 个；内置大容量可充电电池，不少于 6500mAH。 14．支持 Linux 操作系统。 15．内置一体化传感器数据分析软件：软件主界面显示采集、数据、系统、定制快捷入口；显示模式分别有数字模式、仪表模式、曲线模式、表格模式，可以根据不同的场景选择不同的模式，每种模式都可以显示传感器的名称、读数；软件可以设定采集频率，可以对传感器进行调零，可以对采集到的数据进行录制和回放。	14	台	

2	数据采集器	1．内置 8 个采集通道。 2．支持数模混插，数字模拟传感器不加区分。 3．与计算机 USB 通讯；采样速率 20μS。 4．最大通讯速率 1M；功率低于 2.5W；采集器精度为 14 位。 5．支持自定义传感器；支持传感器自动识别，即插即用。	14	台	
3	数据分析软件	1．配套实验分析系统软件，人机界面友好、简洁，要求为中文界面；能自动识别新插入传感器并自动运行、多路传感器显示模式、实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式。 2．支持屏幕录像和外接摄像头录像，强大的录像回放功能，可以在实验后分析整个实验过程的细节，方便学生进行纠错。 3．符合新课程标准要求，能够完成新课标要求的实验，实时显示实验数据或曲线，重复性好，具备多种实验数据的分析工具及所有学生实验数据存储功能，可提供曲线图 Curve，数码表 Digital，数据列表 Array 等数据显示功能。 4．内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式。 5．完善的数据统计和曲线分析功能：包含拟合、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能。 6．屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。 7．可将实验数据输出到 WORD 等格式。 8．支持 12 个以上传感器同步采集。	14	套	
4	电压传感器	电压传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电压的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能	14	个	

		1. 用于测量电路、电器两端的电压。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7. 支持传感器校零。 三、规格 1. 量程：-25V~25V。 2. 分辨率：0.01V。 四、实验 探究串联、并联电路中用电器两端的电压与电源两端电压的关系、伏安法测灯泡电阻、观察电容器的充放电、研究伏安特性曲线、伏安法测金属的电阻率、电池、电源电动势和内阻的测量等。			
5	电流传感器	电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1. 用于测量电路、电器两端的电流。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。	14	个	

		7．支持传感器校零。 三、规格 1．量程：-3A~+3A。 2．分辨率：0.01A。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电等。			
6	微电流传感器	微电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，绘制电流-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路中的微电流。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7．支持传感器校零。 三、规格 1．-30μA~+30μA。 2．分辨率：0.01μA。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现	14	个	

		象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电离子扩散实验、原电池实验、水电解、水果电池、皮肤电等实验等。			
7	声波/声强传感器	声波/声强传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录声音波形的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．使用驻极体话筒采集声音信号，用于测量声音的波形(mV)、强度（dB）。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：20Hz-20000Hz/20dB~120dB。 2．分辨率：0.1dB。 四、实验 谐振、声音的反射和吸收、声音的合成、测量环境中的噪音、测量声强的等级等。	14	个	
8	光电门传感器	光电门传感器采用模块化设计，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录物体的运动时间，可计算出物体的运动速度、加速度等，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观	28	个	

		整体为门式结构，正面有指示灯，两侧有固定用的螺丝孔，上部有光路遮挡指示灯，背面为固定螺孔、侧面为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体通过光电门的挡光时间以及速度、加速度、动量、动能等物理量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．与采集器连接具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 4．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 5．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~10Kms。 2．分辨率：0.1mS。 四、实验 验证动量守恒定律、用光电门探究加速度与力、质量的关系、受迫振动、影响小车运动快慢的因素等。			
9	力传感器	力传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录力的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器造型方正，背面与侧面分别有与实验器材搭建的螺丝固定孔，可适用于多种固定方式；下端为力传感器接口，可拧上钩子（测量拉力）或托盘（测量推力），后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量拉力或压力。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格	28	个	

		1．量程：-50N~+50N。 2．分辨率：0.01N。 四、实验 估测大气压强、作用力与反作用力的关系、浮力定律、力的作用是相互的、探究弹簧的伸长特性、探究重力的大小跟质量的关系、研究固体分子间的引力、金属热胀冷缩、重力大小与质量的关系、验证胡克定律、探究弹簧弹力与形变量的关系、研究影响浮力大小的因素等。			
10	位移传感器	位移传感器采用模块化设计，分为发射端和接收端，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录位移的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体运动的位移。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~2m。 2．分辨率：0.3mm。 四、实验 探究匀变速直线运动、用位移传感器测量小车运动的速度等。	14	套	

11	磁感应强度传感器	磁感应强度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录磁感应强度的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量磁场的磁场强度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-84mT~+84mT。 2．分辨率：：0.01mT。 四、实验 匀强磁场研究、验证环形电流的磁场方向、探测磁体周围的磁感应强度、通电导线周围的磁场、磁铁不同部位的磁性大小等。	14	个	
12	温度传感器	温度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。	14	个	

		二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．温度探头为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 4．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 5．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 6．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-50℃~+200℃。 2．分辨率：0.01℃。 四、实验 不同颜色物体的吸热散热研究实验、探究非生物因素对鼠妇分布的影响实验、不同液体的吸热散热研究、水的降温规律、摩擦做功、水的沸腾实验、沸点与压强关系、焦耳定律、酸碱反应热、铁的吸氧腐蚀等。			
13	压强传感器	压强传感器配有压强软管和针筒，使用方便、保证实验的气密性；采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量大气环境下或密闭空间内的气体的压强。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。	14	个	

		5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 支持传感器校准。 三、规格 1. 量程：0~700Kpa。 2. 分辨率：0.1Kp。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强等。			
14	多向转接头	传感器连接件 2 套，口哨型，规格不小于（长*宽*高）40*18*18mm，高强度连接件，内置高强度纯铜螺母，用来转接固定传感器等器材；多向转接头 2 套，规格不小于（长*宽*高）34*20*18mm，高强度转接件，内置高强度纯铜螺母，方便固定在铁架台上，实现十字转接的功能。	14	套	
15	配套实验教材	含传感器使用说明书、实验手册。	14	套	
16	传感器连接配件	USB 线 2 条，传感器连接线 4 条。	14	套	
17	手提式实验箱	手提式箱式设计，可翻盖，采用 ABS 材质，外形尺寸（长宽高）：475mm*350mm*170mm±10mm，最大承重：50 公斤；箱体底部设有底部凸起，与上部设计凹槽相互咬合，箱子四面有贴纸位，可以多方位看到箱子标签；可多个垒叠放置，便于携带和搬运，最多可垒 5 箱；内部含有内衬，保证每个器材都有对应的存放位置，便于快速、高效的整理和收纳。	14	个	
18	力学导轨	本加固型运动力学轨道系统，采用高强度支架、低摩擦轨道、低摩擦轴承设计而成，可快速搭建实验装置，有效减少系统误差，从而提高实验准确性。本系统的参数如下： 1. 低摩擦铝合金轨道 1 条（长*宽*高：1200*90*20mm），两端配有塑胶堵头防止刮伤。	14	套	

		2．配有可装卸在导轨堵头上的小车缓冲收纳叉一套。 3．加强型导轨支架 1 套：I 型支架（长≥150mm）2 支，支架可紧扣在导轨侧边配合光电门进行测速实验。 4．配有螺杆长 20mm 的 M5 胶头螺丝 2 个，螺杆长 16mm 的 M5 胶头螺丝 1 个，螺杆长 10mm 的 M5 胶头螺丝 2 个，螺杆长 10mm 的 M4 胶头螺丝 4 个，M5 方型螺母 2 个，内置 M4 方形螺母的 U 型固定座 4 个。 5．可固定在轨道上的滑轮夹 1 套，滑轮高度可调节，滑轮内置轴承，可有效减少摩擦。 6．配有沙桶一个，棉线一根（线长≥150cm）。 7．内置数码轨道一条，长不少于 1000mm，款不少于 20mm；可完成牛顿第二定律、小车匀速运动、小车加速运动、弹性碰撞、非弹性碰撞等多种运动力学实验。			
19	无线智能小车套装	本智能小车（2 台）可以任意平面上进行运动实验，也可以配合力学轨道进行实验。智能小车内置可充电电池，通过无线方式将采集到的数据发送给采集器或任意软件平台。 智能小车可以测量速度、位移、加速度等实验量，速度测量范围：0~5m/s，位移：0~10m，加速度 0~1g 为了便于实验，小车有如下的技术特点： 1．数码小车（长*宽*高不大于 165*70*44mm）2 台，为使碰撞实验更直观，两台小车的颜色分别是红色和蓝色。 2．每台小车底部有设计有弹簧防压装置，可以保护小车在承受 70 公斤压力情况下，车轮不会损坏。 3．配有可装卸在导轨堵头上的小车缓冲收纳叉一套。 4．每台小车底部设计有防压装置，可以保护小车在承受 70 公斤压力情况下，车轮不会损坏；现场可以让教师站在小车上进行验证。 5．小车顶部开有重物固定凹槽（50*50mm），槽中心嵌有 M5 的固定螺母，可以放入并固定配重片，配有 4 个配重片。 6．小车顶部有挡光片固定卡位，可固定挡光片或光栅；小车两端有挡板槽，并配有 2 个小车挡板。 7．小车端头装有黏合位，可将两台小车吸附在一起进行完全非弹性碰撞实验；并配	14	套	

		弹簧碰撞片 1 个，可进行弹性碰撞实验。 8．挡光片 1 套（10mm，20mm 各一个），光栅 1 套（叁档光栅、五档光栅各 1 个）；挡光片和光栅可以选择垂直或者水平方式安装在小车上，固定片一个。 9．可完成牛顿第二定律、小车匀速运动、小车加速运动、弹性碰撞、非弹性碰撞等多种运动力学实验。			
20	摩擦力实验器	实验器由底板、无极调速装置（有电源接口，可外接电源使用）、电机、摩擦板（2 种表面）、摩擦块（顶部和侧面均有砝码凹槽位）、力传感器固定装置、砝码等部件组成，底座可拆解，摩擦块可添加重物，与力传感器配合使用，可实现摩擦物体做各种匀速直线或非匀速直线运动。	14	套	
21	安培力实验器	实验器由底座、磁铁组、指针、带角度齿的转盘、矩形线框、连接位、传感器支架组成，配合电流传感器和微力传感器使用，研究安培力与供电电流以及电流方向与磁场夹角的关系。	14	套	
22	电学实验板 （26 块）	★1．本套电学实验板包括不少于 26 块独立的实验板。 2．实验板分别是： （1）半波整流实验板。 （2）全波整流实验板。 （3）复杂电路分析实验板。 （4）移相电路实验板。 （5）测量电源电动势和内阻实验板。 （6）分压与限流实验板。 （7）二极管特性实验板。 （8）三极管特性实验板。 （9）三极管放大实验板。 （10）恒压源实验板。 （11）恒流源实验板。 （12）双稳态电路实验板。 （13）多谐振荡电路实验板。 （14）与门电路实验板。	14	套	

		（15）非门电路实验板。 （16）或门电路实验板。 （17）电容充放电与串并联实验板。 （18）自感现象实验板。 （19）LC 振荡器实验板。 （20）小灯泡伏安特性实验板。 （21）欧姆定律实验板。 （22）伏安法测电阻实验板。 （23）电磁感应实验板。 （24）补偿法测量电池电动势实验板。 （25）导体的伏安特性实验板。 （26）电阻丝电阻率实验板。 3．每个实验板配有独立的塑胶底壳，防止在实验过程中因焊盘外露而刮伤学生。			
23	力的合成与分解实验器	实验器用于探究力的合成与分解，一个物体受三个不同方向的力的作用，同时物体保持平衡状态，则满足平行四边形法则，其中两个力为第三个力的分力。该实验器由固定装置（L 型转接架）、精密刻度圆盘、力传感器固定支架，传感器固定螺丝等部件组成，两个力传感器可以固定在支架上，并可调节两个支架之间的夹角，完成力的合成与分解实验。	14	套	
24	法拉第电磁定律实验器（动生）	实验器用于探究动生电动势实验，闭合回路线圈切割磁感线产生电流。该实验器由底座、支架、强磁场组件、方形线圈、固定螺丝等部件组成，配合光电门传感器与微电流传感器进行实验。将微电流传感器夹在接线柱上，将光电门传感器固定好。让方形线圈从不同高度落下，探究动生电流与切割磁感线速度之间关系。	14	套	
25	楞次定律实验仪	实验器用于探究楞次定律实验，感应电流的磁场阻碍引起感应电流的磁通量的变化。实验器由亚克力底座，竖直固定螺线管接线柱等部件组成，配合微电流传感器、条形磁铁使用，通过条形磁铁反复放入线圈，观测线圈中产生的动生电动势变化，得出楞次定律的规律。	14	套	
26	机械能守恒	实验器用于探究机械能守恒实验。该实验器由刻度盘（带刻度线）、摆球定位器、	14	套	

	实验器	光电门传感器支架、摆球以及紧固件等部件组成。配合铁架台、光电门传感器使用，小球从高处摆至最低点，重力势能转化为动能，其中重力势能可通过摆下高度计算，动能则可根据摆下最低处的光电门传感器检测的速度求出。将二者进行对比则可验证机械能守恒定律。			
27	环形线圈	无需电源、可折叠、可完成切割地磁场产生微小电流等实验，能够完成教材规定的微弱磁通量变化时感生电流等多个涉及微小电流变化测量的实验。	14	套	
28	螺线管	用于高中物理选修 3-1“研究匀强磁场”，实验器在研究匀强磁场特点的前提下，可以拓展探究通电螺线管内部磁场强度与通电电流的大小、单位长度线圈匝数等的关系。实验器由底座、铜导线、接线柱等组成。可接学生电源、与磁传感器配合使用，可通过磁传感器完成探究通电螺线管各处磁强的不同实验。	14	套	
29	电阻定律实验器	实验器用于探究电阻定律实验，探究影响导体电阻的三要素：横截面积，长度和材料。该实验器由底座、材料不同的镍铬，康铜、长度直径不同的镍铬等四条金属丝组成，配合电压、电流传感器通过伏安法测量各不同规格的导线的电阻，从而探究导体的电阻与材料、长度、横截面积等因素之间的关系。	14	套	
30	胡克定律实验仪	实验器用于用于物理“探究弹簧的伸长特性”实验，由刻度尺（不小于 30cm），弹簧固定位、传感器固定装置及拉伸弹簧组成；配合力传感器使用，可通过实验求出弹簧的弹性系数 K，验证胡克定律。	14	套	
31	斜面上力的分解	本实验器用于研究“斜面上力的分解”，通过配合力传感器可以测量斜面变化过程中，力的分解情况。实验器配有底座，金属斜面，金属重物和力传感器固定器组成。	14	套	
32	摩擦做功实验器	实验器用于探究摩擦做工实验，该实验器由桌面固定底座、铜管、细线、绝热海绵管等部件组成，摩擦铜管对铜管做功，铜管内能增加，温度升高。与温度传感器配合使用，可完成摩擦做功实验。	14	套	
数字化化学智能顶装实验室（连体式）					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
一、教学演示					

1	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm ，高≥1190mm。 4．显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840(H)×2160(V)；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500 cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95% NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 9．★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 10．采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11．整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12．安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。	套	1	

		13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽。（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20. ★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。			

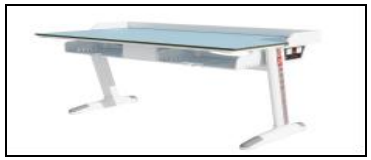
		21.★整机符合 IEC 62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100 mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22. ★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时。（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23. 标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24.CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25. 模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26.为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌。（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27. 教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28. 教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。 29. 教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30. 互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31. 支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，			

		同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、			

		放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。			

		55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件 65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66．利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。			

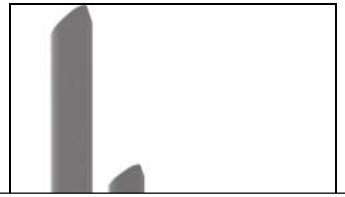
		无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
2	教师演示台	1．规格：≥2400×700×850mm。 2．台面：采用 25mm 厚金属树脂高能理化板。 3．结构：桌身采用两段式组装而成（桌身 730mm 颜色为灰白色，底脚 70mm 颜色为枪灰色、抽屉拉手或门拉手颜色为枪灰色），演示台设有 1 个储物柜、1 个水柜、中间为演示台，前端设置电源主控系统、键盘，多媒体设备（主机、显示器、中控等）的位置预留、背板中间设有可拆卸门板便于检修。 4．桌身：整体采用≥1.0mm 厚优质冷轧钢板，底脚采用 2.0mm 厚冷轧板固定，全部钢制件经过磷化，酸洗，超声波处理后高温烘干，金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀的特点。 5．滑道：抽屉全部采用优质三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。 6．铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。 7．脚垫：采用柜体内置可调 ABS 脚垫，保证桌面平整，防水防潮，延长设备使用寿命。	张	1	
3	实验室专用水槽	规格：≥550×450×300mm；采用 PP 一体化成型水槽，易清洁，耐腐蚀特点。	套	1	
4	三联高低位龙头	1．鹅颈式实验室专用优质化验水嘴：主体采用不锈钢材质，配置一个高位水龙头，两个低位水龙头，便于多用途使用。 2．主体材料：直管：采用 Φ≥25×1.0mm 管径的不锈钢管制造，臂管：采用 Φ≥22×1.0mm 管径的不锈钢管制造，鹅颈弯管：采用 Φ≥18×1.0mm 管径的不锈钢管制造，可 360° 旋转。 3．涂层：高亮度环氧树脂涂层，耐腐蚀、耐热，防紫外线辐射。 4．阀芯采用陶瓷阀芯可 90° 旋转。 5．三口水龙头：产品设计为三个独立控制的阀门和三个出水口，出水嘴设计为可以插皮管的尖嘴型，开关旋钮：高密度 PP，人体工学设计，手感舒适。	个	1	

5	台式洗眼器	1．台面安装方式，平时放置于台面，紧急使用时可随意抽起，使用方便。 2．洗眼喷头：具有过滤泡棉及防尘功能，上面防尘盖平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然打开时短暂的高水压，避免冲伤眼睛。 3．控水阀采用黄铜制作，经高亮度环氧树脂涂层处理，外观美观大方。 4．操作方式：按压式握把水阀开关，具固定键可使水阀保持常开以方便操作。	套	1	
6	嵌入式电源模块	1．外观尺寸：≥280×100×56mm，采用优质环保航空铝合金高吨位压铸，拉丝面板工艺，抗刮痕，不褪色，耐用耐腐蚀、安全、美观。 2．钢制底座保护盒，耐火保护。 3．五孔电源 10A 220-240V50/60Hz。 4．带四个网络接口。	套	1	
7	实验凳	1．凳面直径≥320mm、厚度≥5mm，凳面有树纹并采用 ABS 环保型塑料 1 次注塑成型，表面树纹防滑不发光，并配有 165×165×2mm 钢板和内螺杆升降加固，采用全周满焊焊接。 2．支撑柱采用直径 50mm 圆钢管，厚度 1.2mm，结构牢固，长期使用不会出现摇晃松散现象，凳子高度 450 — 500mm 升降调节，可防止衣物缠绕在螺杆上。 3．凳脚下端五只铝脚用固定倒勾式脚垫移动位置，凳脚采用热铝压铸成型，五星脚壁厚≥2.5mm，中间加强条和中管连接孔处壁厚不小于 4mm，确保凳子牢固耐用，金属部分表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性及承重性。	把	1	
二、学生自主操作					
1	学生实验桌	1．桌子整体规格：≥1200mm×600mm×780mm。 2．新型塑铝结构，“Z”字形，侧角采用三段式结构，整体规格 570×767mm，立柱采用倾斜式设计，内嵌入铝脚，两侧对称后端配备加固阻燃 ABS 支撑板，一侧支撑板套装学生安全实验电源盒，电源盒界面带 AC220V 五孔多功能插座 2 个，保险丝一组，尺寸≥252×80×138mm，壁厚度为 4mm，与桌脚立柱连接处设置专用定位卡槽，与上铸面用高强度钻尾螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用，金属表	张	28	

		面经酸洗后环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀的特点。 3．桌腿：由上中下三段组成，上、下支座和立柱连接成倾斜“Z”字造型，立柱采用规格≥50×105mm 椭圆铝合金型材，壁厚为 1.2mm，侧下脚规格≥545×65×85mm，立柱内嵌入铸铝脚 5mm，预留穿线孔位，并用高强度内六角螺丝连接，材料高强度铝合金模具压铸一次成型。 4．左、右脚拼装连接：前、后梁采用 30×40mm、中梁采用 40×30mm，壁厚为 1.1mm 型材，左右侧脚下梁采用≥60×30×1mm 椭圆 spcc 碳钢无缝钢管，管材两端截面与≥3mm 钢制连接片冲压成凹型，并用高强度内六角不锈钢螺丝连接链接到左右脚，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，承重性能强和耐酸碱腐蚀。 5．桌脚底部镶入硅胶脚垫防止与地面摩擦，预留专用孔位可与地面固定，有效延长设备寿命。 6．台面采用 20mm 厚无甲醛新型环保陶瓷台面，台面表面为实验室专业耐腐蚀、耐刻刮、耐污染釉面。坯体一体实芯黑色坯体，釉面和坯体经高温一体烧结而成。 （1）外观要求：参照 T/CIQA10-2020 的要求，外观为五面坯体，表面釉面为烧成颜色；坯体敲碎后，无空洞、无直径 2mm 以上气泡、无杂色，为一体实芯坯体；釉面与坯体之间无脱层，釉面与坯体呈一体结构，釉面为烧成颜色，非坯体颜色。 （2）耐化学腐蚀性能：为保证台面耐化学腐蚀的稳定性，参照 T/CIQA10-2020 标准，台面耐化学腐蚀性不低于 GLA 级。 （3）抗冲击性能：为保证台面使用的安全性，参照 T/CIQA10-2020 标准，台面抗冲击性（恢复系数）不低于 0.83。 （4）防潮要求：为保证台面防潮、防霉的性能，参照 GB/T4100-2015（陶瓷砖）附录 G 标准，台面吸水率测试平均值≤0.05%。 （5）放射性核素限量要求：参照 GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》标准，检测结果：内照射指数≤0.4。 （6）颜色稳定性：为保证台面的美观度，参照 GB/T17657-2022 标准，耐光色牢度不			

		低于 4 级。 以上技术要求，需提供 CMA 或 CNAS 认证的第三方检测机构出具的检测报告。检测报告复印件或扫描件需加盖产品厂商的鲜章佐证。			
2	实验凳	1. 凳面直径≥320mm、厚度≥5mm，凳面有树纹并采用 ABS 环保型塑料 1 次注塑成型，表面树纹防滑不发光，并配有 165×165×2mm 钢板和内螺杆升降加固，采用全周满焊焊接。 2. 支撑柱采用直径 50mm 圆钢管，厚度 1.2mm，结构牢固，长期使用不会出现摇晃松散现象，凳子高度 450 一 500mm 升降调节，可防止衣物缠绕在螺杆上。 3. 凳脚下端五只铝脚用固定倒勾式脚垫移动位置，凳脚采用热铝压铸成型，五星脚壁厚≥2.5mm，中间加强条和中管连接孔处壁厚不小于 4mm，确保凳子牢固耐用，金属部分表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性及承重性。	把	56	
3	岛式电源	1. 壳体：采用钢质材料、表面经磷化、环氧树脂静电粉末涂装处理。 2. 供电系统：输入电源：AC220V、频率 50HZ，输出电压 220V，具有过载保护功能，电流输出 2A。 3. 带有保护盖，4 组国标插座。	套	28	
三、集成主控制软件系统					
1	智能系统控制柜	1. 尺寸≥1000×450×220mm。 2. 内设有智能终端机位、总电源开关 1 个、漏电保护器 1 个、电源保护器 1 个、单片机控制器及功能扩展模块 1 套、单片机保护模块 1 个、急停控制系统 1 套及带有工作指示灯。 3. 预留智能总控终端位。	台	1	

2	智能总控终端	采用纯净版操作系统，支持屏蔽游戏、影视等非学习资源的下载安装，系统内支持网络注册、密码找回、远程系统升级、教室水电风灯光进行分组控制、后期可扩展物联网控制模块（选配）、可以对已有模块进行分页统一集中控制管理，触摸屏尺寸≥10 寸，可执行各分项分页控制： 1．支持触摸数字无极变频控制，具有频率数字显示功能，可精确控制通风风量，采用风机矢量控制变频器，应用空间电压矢量控制原理；采用模块化设计、双 CPU 控制，是集数字技术、计算机技术、现代自控技术于一体的高科技产品，具有精度高、噪音低、转矩大、性能可靠等特点，主要参数指标为： （1）频率指示、异常指示、转速指示、状态指示等均由 LED 显示。 （2）输入额定电压：三相 380V，±15%。 （3）输入额定频率：50/60HZ。 （4）控制方式：空间电压矢量控制。 （5）输出频率：1-50HZ。 （6）过载能力：150% 额定电流。 （7）保护功能：输入缺相、输入欠压、直流过压、过载等。 2．自动给排水控制系统： （1）给水系统：每个学生设有给水控制阀门，可以对给水进行分组控制自由切换，支持单选、全选、反选，教师可以方便对全室供水系统进行控制，学生功能板处设置给水接口，接口与学生水槽柜采用优质硅胶软管连接，接口均采用自动锁紧插拔式连接方式，用时接上，不用时可收起。 （2）排水系统：所有排水由智能化控制系统集中控制，学生功能板处设置排水接口，接口与学生水槽柜采用优质硅胶软管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能）连接，接口均采用自动锁紧插拔式连接方式（拔掉时没有污水流出），用时接上，不用时可收起。 3．照明控制系统支持整个教室照明和学生端灯光进行分组控制可自由切换，支持单选、全选、反选，分组控制。 4．电源控制系统支持整个教室电源和学生端 220V 电源分组控制可自由切换，支持单选、全选、反选，分组控制。	套	1	

		5．支持摇臂单个控制，集中控制，任意组合控制，可以对摇臂进行分组控制，支持单选、全选、反选。 6．内置精密度传感装置，实时监测环境空气中的 CO2、甲醛、TVOCPI2、PT10 颗粒物、温度、湿度等主要指标，以便提示教室当前的环境是否处在安全的教学环境中。 7．微信小程序登入后可进行如下操作： （1）网络注册功能、注册后登入系统操作、使用者忘记密码方便找回、同时方便升级系统以便带来新的体验、可语音控制、对语音识别说相应的指令即可控制主控台发送相应的动作指令，语音可控制交直流电压输出，高压输出，各组锁定，（比如语音摇臂风管下放，语音电源电压 12V，就可控制开启摇臂的放下电压也就输出 12V 电压、对语音识别器说相应的指令即可控制主控台发送相应的动作指令等功能。 （2）语音可控制交直流电压输出，高压输出，各组锁定，比如语音照明开启关闭等控制，语音电源电压 12V，就可控制开启摇臂的放下，电压也将输出 12V。 （3）控制总电源关闭。 （4）能显示当前温度、相对湿度及当前时间，CO2、甲醛、TVOCPI2，、PT10 颗粒物；各种报警数据推送到移动设备端；用电量功率布防，超过设定值提示，推送信息、设备开关跳闸，用水量的检测，存储、超标环境数据推送，平台报警。提示教室当前的环境是否处在安全的教学环境中，供水系统的强排功能。 （5）同时控制水电风光源开启与关闭，同时可以扩展功能（监控布防、空调控制等）。 （6）云平台数据统计，显示保存、控制操作。 8．另外还配备一台屏幕尺寸≥8 英寸的平板电脑、可在室内移动控制整个顶装智能控制系统。			
四、顶部集成供给系统					
1	主舱体	1．舱体整体采用冷轧钢板，经激光雕刻机精细雕刻、数控折弯成型、表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有耐酸碱、耐腐蚀的特点，涂层色泽均匀一致，无气泡、流挂、露底等缺陷。 2．表面光洁，切口光滑，做到承重性能强，规格：≥8400×410×200mm，自攻螺钉装配。	套	2	

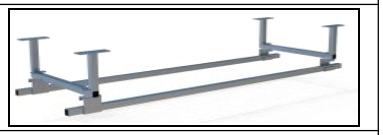
2	舱体保护罩	1．保护罩能有效保护主体内结构部件供应系统的安全，整体采用铝合金和进口塑料结合，经高温模压工艺一次成型，具有优良的电气绝缘性、耐腐蚀性、机械性能、优异的耐紫外线抗老化性能及阻燃性可达到 FV0 级，使用寿命长，永不变色之特性。 2．规格≥8400×680×200mm，厚度≥1.8mm，表面光滑，环保无毒、生产工业采取四面模块化组合，模块化安装、安装简单、维修更换便捷。	套	2	
3	万向吸风罩	1．用于桥梁式通风吊装上，旋转部件为铝合金经高精度数控车工而成，表层用汽车烤漆工艺，光滑，耐磨。 2．加入丁晴密封圈及四氟垫片有效保持在不漏气的情下平稳旋转。通风连接管采用定制直径 65mm 铝合金管，在拉直的情况下长度为 1750mm，旋转关节采用 ABS 模具注塑成形，设有防滑机构，有效防止自动由上往下滑落，关节连接轴采用不锈钢丝杆。两端设计暗藏式调节功能，防止学生随意拆卸破坏。 3．第一关节放置 4×150 扭簧，有效保持关节返弹回位，第二、第三，第四节采用齿轮原理，活动自如，任意停留角度，葫芦形吸风罩口采用 PS 透明材质，口径达 250mm，吸风罩采用新型中心隔离方式，由吸风罩周边吸入以便扩大吸力范围以及防止纸张之类的物件被吸入。	套	29	
4	智能摇臂升降系统	1．顶装摇臂动力装置系统控制接收信号为远程智能手动和触摸远程无线操作功能，动力选用了优良的超静音安全低压直流 24V 低压电机动力。 2．摇臂连接座采用优质铝合金模具压铸经 CNC 加工成型，动力装置和主体结构模块化组合，安装维护便捷，运行无噪音。 3．升降摇臂为六边形柱采用铝合金材料，摇臂采用规格为直径Φ70×70mm，厚度 1.3mm 优质铝合金挤压成型，长度 700mm，集成于吊装一体内，随摇臂面板一起升降，在实验需要时进行一起降下，不使用时一起收于吊装内，老师授课时不挡学生视线，管内水电隔离设计，表面和管内工艺经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理，耐腐蚀。	个	14	
5	功能集成盒	1．采用 ABS 材质、外壳尺寸：≥300×265×100mm、双界面、生产工艺采用模块化组合、整体采用 ABS 材质、模具一体成型，模块内部采用双层设计，水电隔离设计，相互不干扰，保证设备安全可靠性，模块内预留高压、低压、网络、上下水接口位置。	个	14	

		2．急停装置：铝合金材质，在水电系统出现故障时紧急制动，确保实验时安全。			
6	多功能吊塔电源	学生端电源采用尺寸≥8 寸 LCD 触屏显示、设置各种参数，数据报警语音提示；学生电源信息显示：配合高速 MCU 可流畅显示 GUI，触屏操作控制主体，在不同状态下实现不同功能，具体详细参数如下： 1．交流电源：输出 0-30V 交流，分辨率为 1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。 2．直流电源：输出 0-30V 直流，分辨率为 0.1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。 3．过载保护：当低压电源有过流或短路时，电路实现过载保护功能，此时界面提示过载，且有声音提示，随后应检查实验电路或负载是否正确，排除问题后可按复位按键实现电源复位。 4．锁定功能：电源可以由学生自行单独操作，也可由老师电源独立控制，当老师锁定学生电源后，界面提示锁定，此时学生按键设计电压功能都将失效，表示电源已被锁定，只能由老师电源控制，只有锁定未开启或关闭时，按键功能恢复正常。 5．电子举手：当老师有提问时，界面可显示老师提问状态，可选择性举手，老师可在主控端实时显示学生举手状态及位置。 6．显示各种数据（电压、电流、温度、湿度、各种环境数据显示、水泵电流显示、水位传感器状态），且语音提示。 7．系统出现异常时，自动切断电源，确保实验操作时的安全性。 8．带两个网络接口。	组	14	
7	控制单元模板	1．通讯控制单元：由通讯总线接收总控单元的各种命令，来执行各种动作。 2．摇臂控制单元：采用闭环控制由上、下限检测开关控制。 3．低压供电单元：直流电源采用硬件，软件双重保护，交流电源采用隔离检测保护电路。 4．高压供电单元：漏电保护，急停停止电路。 5．供水控制单元：水位检测来控制电机启停，实时排水。 6．照明控制单元：远程开启关闭。	套	14	

		7. 每组单元间采用活接式连接，方便安装、检修，采用 2.5mm^{2}电线进行系统布线。 8. 内置独立 140VA 隔离电源变压器，分组控制学生端低压输出，带分组接线口。 9. 状态指示单元：各种状态指示，便于安装调试，维修。			
8	智能灯光照明系统	接收智能化控制系统控制，功能面板采用 1180×70mm，配置 LED 灯线 1 根，灯罩采用 ABS 一次成型，设计安装磨砂透明均光板，能使光线扩散均匀更能起到安全防护作用。	套	28	
9	舱体末端封板	单个采用 ABS 材料，规格≥680×210×200mm，抗老化、易清洁；模具一体成型，顶端配置装饰条。	套	1	
10	智能给排水装置	1. 智能化控制系统控制，功能面板采用钢制面板，每组功能板上预留不锈钢快速给排水接口 1 对，并配置配套给排水软管 2 根，快速给水接口 5mm 厚 304 不锈钢材质，带自动止水功能，表面抛光拉丝处理；快速排水接口采用 PP 材质专用接口。 2. 整套装置中含有自动排水模块 1 组、水模拟量控制器 1 组、电源控制器 1 套、自动保护系统 1 组；所有排水由智能化控制系统集中控制，三联高低位龙头处设置排水接口，接口与学生水槽柜采用优质硅胶软管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能）连接，接口均采用自动锁紧插拔式连接方式（拔掉时没有污水流出），用时接上，不用时可收起；当学生水槽柜废水量达到一定值时系统自动排水、污水经过连接管排至顶部排水管总管后流出，当水槽柜污水排净后排水系统自动关闭；控制系统设有一键排空功能，可一键将管道内所有的污水排空。	套	14	

11	多功能移动水槽台	1．水槽柜整体尺寸≥600×460×820mm。 2．底围：600×460×60mm，中间部分尺寸 600×460×710mm，材质 1.0mm 镀锌钢板，表面经防锈处理、环氧树脂静电粉末涂装处理。 3．一体水槽，PP 改性材质，水槽上部内径尺寸为 420×420mm，底部内径尺寸为 360×380mm，水槽最高深度为 370mm，洗涤时水不易外溅；水槽内部带滴水架，滴水架带不少于 8 根滴水棒，滴水棒可以翻转收纳。 4．水槽柜预留收纳翻盖，有收纳水管功能；检修门带锁，底围安装 1 寸定向轮。 5．多功能防溅水槽柜技术要求满足： （1）水槽柜滴水架具有折叠隐藏功能。 （2）水槽柜隐藏设计：柜体上部设计有隐藏式上下水管功能，可以搭配上走水电的需求。 （3）水槽柜过滤功能：下水带 2 层过滤装置，可以过滤不同的杂质。 （4）水槽柜排水功能：水槽底部设置矩形式下水口，可以快速排出水槽废水。 6．水嘴： （1）主体材质为加厚 H63 铜管，主管管径 26mm。 （2）涂层：环氧树脂涂层，耐腐蚀、耐热、防紫外线辐射，达到国际及国内相关标准的技术要求。 （3）折叠双联龙头在使用过程中可以自由升降水嘴，以满足不同身高的高度仪器清洗要求使用。 （4）实验室龙头采用立式安装，壁厚大于 2.5mm，固定底座直径 55mm，底座锁母与台面中间添加齿形止退垫，使连接后不易松动稳定性强，与台面安装牢固。双联龙头可以分开折叠 90 度收纳，保证实验室的整洁美观。 （5）开关旋钮：材质 PP，符合人体工学设计，启闭方式为平面式，开关标识清晰醒目，装配好的开关旋钮应平稳轻便无卡阻，与阀杆连接后不易松动稳定性强。 （6）水龙头开关寿命：采用高精度陶瓷阀芯，可 90° 旋转，启闭寿命经过 50 万次寿命试验后，阀芯上游及阀芯下游在水压 1.6MPa，保压时间 60s，无永久性变形，通道过水无渗漏。 7．废水储存自动排水系统：	个	14	 

		（1）注塑模具采用 PE 聚乙烯一次成型，无臭无毒、耐强酸碱、抗老化，为防止废水废气倒灌，内部配有防臭芯，水箱规格≥350×250×210mm。 （2）内装水位控制开关，系统检测到废水水位时自动开启排水功能。 （3）底部带有耐酸碱 PPS+PA66 环保材料增压水泵，功率 40W，工作电压 24V，流量 10L/min，最大静态扬程 8m；噪音<40dB；无毒、无味、无重金属，符合饮用水标准。 （4）整套系统具有缺水保护、空转保护、堵转保护、卡死保护、防漏电、防腐蚀、防空转，自带止回阀等功能。			
五、安装设计					
1	全室供电线路	1．线管：DN25 国标阻燃 PVC 线管。 2．电线：国标优质铜芯线 4mm2、2.5mm^2。 3．信号控制线：RVVP 聚氯乙烯护套纯无氧铜屏蔽 2 芯线。 4．模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。	项	1	
2	全室给水管路	1．技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2．给水管：主管选用Φ25PPR 水管，支管Φ20PPR 水管。 3．安全控制：总开关阀门、电磁阀（断电后全室上水关闭以防漏水现象发生）、外丝连接件等。	项	1	
3	全室排水管路	1．技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2．排水管：UPVC 材质排水管为Φ50mm，排水管接头要求螺纹口、PVC 胶水等。	项	1	
4	室内通风系统	1．主风管：采用具有耐酸碱性能 PVCΦ2000mm、支管Φ110mm 2．管卡采用碳钢制作，表面经镀铬处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能。	项	1	
5	室外通风系统	1．采用 PVC 风管，具有耐酸碱性能。 2．规格：主风管直径 400mm。 3．管卡采用碳钢制作，表面经镀铬处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能。	项	1	

6	防腐离心风机	6#离心风机，电机功率 5.5KW 变频调速，转速 1440r/min，流量 6840-12700m³/h，全压 1137-785Pa，噪声符合国家标准，风机外壳和叶轮均采用模具一次成型，防爆防腐，不得使用塑料板焊接；配橡胶减震器用于消除专用通风机引起的震动，配防雨帽，PVC 材质，主要用于对专用通风机的防护；通风机消音器采用 PP 材质，内置隔音棉等隔音装置，确保通风室外噪音小于 50 分贝；风机进出口接头采用柔性材质，通风机与消声器的连接，消除因震动引起的微量错位对通风机的影响。	台	1	
7	风机变频控制器	控制方式：SPWM 矢量。0.10~400.00Hz 宽范围运行频率，由负载电机来确定最大频率（50HZ-400HZ）输入电源：380V 电源：329.9797~440V；五位数码显示：显示频率、电流、转速、电压、计数器、温度、正反转，及状态指示灯，状态、故障等。运行启动：通信控制：RS-485，键盘设定方式，键盘设定方式频率下限，启动频率，停车频率、三个跳跃频率可分别设定加减速控制：4 段加减速时间（0.1-6500 秒）任意选择 V/F 曲线：可任意设定 V/F 曲线。 转矩控制：可设定转矩提升，最大 10.0%启动转矩在 1.0Hz 时可达 150%6 个多功能输入端，实现 8 段速控制，程序运行，4 段加减速电子电路保护马达的过载保护，USE 熔断保护，FUSE 熔断，马达停止。220V 线：直流电压>400V；380V 线：直流电压>800V，过压，欠压保护等保护功能。	套	1	
8	风机配件	1．风机专用线电源主线采用 380V 国标 BV 塑铜线铺设经教师电源控制台至风机。 2．直接：Φ315mm、Φ400mm。 3．90°弯头：Φ400mm、Φ315mm、Φ110mm。 4．异径三通：Φ160-110mm。 5．变径：Φ160-110mm、Φ315-160mm、Φ400-315mm。	套	1	
9	系统安装辅件	采用双槽钢横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节，实验功能板离地 2m 左右，主要辅件有：槽钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。	项	1	
10	全套设备安装调试	1．吊顶式安装系统采用模块化结构设计，采用吊装安装方式。 2．系统结构调试。 3．系统控制调试。	项	1	

		4．给排水调试。 5．供电系统调试。 6．照明系统调试。 7．通风安装调试。 8．室内网络布线：采用六类网线、千兆八口网络交换机 1 个、16 口千兆交换机 2 个、直接头、水晶头若干。			
六、仪器设备存放区					
1	PP 仪器柜	1．规格：≥1000×500×2000mm。 2．侧板、层板采用环保型 PP 改性材料一次注塑成型，表面做磨砂处理，榫卯连接结构并合理布局加强筋，配合专用塑料紧固件连接，顶板、中板和底板的底部镶嵌 15×30mm 钢管加强，承重力强，产品不变形、不扭曲，可重复拆装使用。 3．上柜门：采用增强型 PP 材质一体注塑成型，外嵌 4mm±0.5mm 钢化烤漆玻璃，中间玻璃做镂空处理，透明可视。 4．下柜门：采用增强型 PP 材质一体注塑成型，外嵌 4mm±0.5mm 钢化烤漆玻璃。 5．门把手：采用增强型 PP 材质一次注塑成型，安装于两门的门缝处，凹凸配套，增加柜子内部的气密性。 6．层板：上柜配两块活动层板，下柜配一块活动层板；层板采用工程塑料经模具挤出成型，中空双层结构，内部均匀分布加强筋并内置两条 30×15mm 钢管；两边配置密封堵头，整板无裸露金属，避免腐蚀生锈，美观耐用，层板可以抽取，自由组合各层空间。 7．门铰链：用改性 PP 材料模具一次成型，伸缩式 PP 旋转门轴，内嵌隐藏方便安装，耐腐蚀。 8．柜门固定所需螺丝均采用 304 不锈钢，柜子内部空间无裸露金属材料，确保柜子的耐腐蚀性。 9．柜子顶部留通风系统接口，与通风管路连接，接口处配有手动调节装置，可以打开或关闭通风口。	个	4	

七、环创设计					
1	吊顶	顶面石膏板边吊加铝方通吊顶。	平方米	95	
2	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	95	
3	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	12	
4	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
5	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
6	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
7	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
8	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	
八、高中化学数字化仪器					
1．教师端传感器和配套实验器材					
1	一体化数据采集器	1．便携式千兆采集处理实验器，全塑壳设计，厚度不超过 30mm。 ★2．背部嵌有高强度金属提手，提手打开时可形成视角，方便放置在桌面进行实验。 3．带高清彩色显示屏，显示屏不小于 10 英寸，操作界面采用高灵敏的电容触摸屏。 4．采用高频低功耗处理器，适用于户外长时间实验，处理器不低于 8 核，主频不低于 1.4GHz，随机存储器不低于 1GByte，实验数据存储空间不低于 8GB，可存储不低于 40 万场次实验数据。 5．集合多种数据采集连接方式，带 8 路有线传感器接口，分别为 4 路数字模拟混合	1	台	

		接口和 4 路 USB 纯数字传感器接口。 ★6. 4 路数字模拟混合传感器接口带暗扣设计，能有效防止实验过程中传感器脱落。 7. 4 路 USB 纯数字传感器接口可连接多功能数据采集器及纯数字式传感器，也可连接高速数据采集设备、高清显微镜等。 8. 内置 1 路 USB 功率输出接口，可支持大功率传感器额外供电，如数字显微镜等。 9. 支持高清视频输出，内置有 HDMI 高清输出接口 1 路，可将实验过程投影到大屏幕或投影设备上，进行实验教学分享。 10. 内置有线千兆网络接口，不得采用外接 USB 扩展网络连接器。 11. 内置可编程接口，4 路按键输入，可用于设计自定义拓展实验。 12. 内置拓展实验数据存储接口 1 路：TF 卡接口。 13. 电源指示灯 1 路，开关 1 个；内置大容量可充电电池，不少于 6500mAH。 14. 支持 Linux 操作系统。 15. 内置一体化传感器数据分析软件：软件主界面显示采集、数据、系统、定制快捷入口；显示模式分别有数字模式、仪表模式、曲线模式、表格模式，可以根据不同的场景选择不同的模式，每种模式都可以显示传感器的名称、读数；软件可以设定采集频率，可以对传感器进行调零，可以对采集到的数据进行录制和回放。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
2	数据采集器	★1. 内置 8 个采集通道。 2. 支持数模混插，数字模拟传感器不加区分。 3. 与计算机 USB 通讯；采样速率 20μS。 4. 最大通讯速率 1M；功率低于 2.5W；采集器精度为 14 位。 5. 支持自定义传感器；支持传感器自动识别，即插即用。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。	1	台	

3	数据显示模块	通过与普通系列传感器组合，使之具备独立数据显示功能以及无线传输功能。 ▲1．配置不小于 3.5 英寸触摸显示屏，能直接在屏幕上显示数据；自带 8 个功能按键，方便操作。 2．自带触摸笔以及大容量可充电电池，电池可以拆卸利用充电器充电。 3．支持蓝牙和串口两种方式与终端设备进行通讯。 4．具有 4 种显示模式，包含数字显示、仪表显示、列表显示和曲线显示。 5．报警功能：可设定报警方式为声音报警、灯光报警、振动。 ▲6．内置 8G 存储空间，可以对传感器数据进行录制并存储，也可以回放录制的数据。 ▲7．支持 6 路传感器接口，可以跟普通系列传感器进行数据采集。 8．底部配有固定位，可以固定在铁架台上与传统设备结合。 9．具有休眠功能，进入休眠模式后降低功耗，延长产品工作时时间。 10．具有手动采集和自动采集两种功能，可以调节采集频率。 11．传感器系统内置二维码，可以随时扫描获取产品最新资料和更新。 12．可以显示电池电量状态、存储状态、调节屏幕亮度。 标“▲”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。	1	台	
4	数据分析软件	1．配套实验分析系统软件，人机界面友好、简洁，要求为中文界面；能自动识别新插入传感器并自动运行、多路传感器显示模式、实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式。 2．支持屏幕录像和外接摄像头录像，强大的录像回放功能，可以在实验后分析整个实验过程的细节，方便学生进行纠错。 3．符合新课程标准要求，能够完成新课标要求的实验，实时显示实验数据或曲线，重复性好，具备多种实验数据的分析工具及所有学生实验数据存储功能，可提供曲线图 Curve，数码表 Digital，数据列表 Array 等数据显示功能。 4．内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式。 5．完善的数据统计和曲线分析功能：包含拟合、积分、放大、缩小等多种曲线分析	1	套	

		功能。 6. 屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。 7. 可将实验数据输出到 WORD 等格式。 8. 支持 12 个以上传感器同步采集。			
5	温度传感器	温度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 温度探头为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 4. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 5. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 6. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：-50℃~+200℃。 2. 分辨率：0.01℃。 四、实验 不同颜色物体的吸热散热研究实验、探究非生物因素对鼠妇分布的影响实验、不同液体的吸热散热研究、水的降温规律、摩擦做功、水的沸腾实验、沸点与压强关系、焦耳定律、酸碱反应热、铁的吸氧腐蚀等。	1	个	

6	氧气传感器	氧气传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录氧含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量气体中的氧含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．可支持溶解氧标定功能。 三、规格 1．量程：0~100%。 2．分辨率：0.1%。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、测定空气里氧气的含量、空气质量检测、探究影响植物光合作用速率的因素、燃烧的秘密等。	1	个	
7	相对压强传感器	相对压强传感器配有鲁尔头，保证实验的气密性且使用方便。采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强差的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量大气环境下与被测量空间内的气体的压强差。	2	个	

		2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格 1．量程：-100~100kPa。 2．分辨率：0.1kPa。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强、霉的活性、化学反应速率等。			
8	微电流传感器	微电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，绘制电流-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路中的微电流。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7．支持传感器校零。 三、规格	1	个	

		1．-30μA~+30μA。 2．分辨率：0.01μA。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电离子扩散实验、原电池实验、水电解、水果电池、皮肤电等实验等。			
9	ph 传感器	pH 传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液酸碱值的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．pH 探头由内部参比电极和玻璃电极构成，用于测量溶液的酸碱值。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．量程 0~14PHV。 2．分辨率：0.01。 四、实验 不同浓度溶液的 pH 差异、浓氨水的挥发和氨气的溶解、探究二氧化碳与澄清石灰水的反应、土壤酸碱性的测量、测量自然水体的酸碱度、水体的理化性质测定、不同盐溶液的酸碱性、测量溶液的 pH、二氧化碳的溶解性实验、二氧化碳和氢氧化钠的反应、不同物质的酸碱性等。	1	个	
10	二氧化碳传感器	二氧化碳传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手	1	个	

		机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录二氧化碳含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量气体中二氧化碳的含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．高灵敏度，无氧气依赖性，寿命长，低功耗。 5．支持传感器复位，用于校准传感器。 三、规格 1．量程：0~50000ppm。 2．分辨率：1ppm。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、空气质量检测、酵母菌的呼吸作用、种子的萌发产生二氧化碳、证明空气中含有二氧化碳、燃烧的秘密等。			
11	高温传感器	高温传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度，也可用于超低温及高温的测量。	1	个	

		2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：-50℃~+1250℃。 2. 分辨率：0.1℃。 四、实验 探究酒精灯火焰不同部位的温度、探究固体熔化时的温度变化规律等。			
12	电导率传感器	电导率传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电导率的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量溶液的电导率及其变化。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持标定功能。 三、规格 1. 量程：：0~20000us/cm。 2. 分辨率：1us/cm。 四、实验 不同浓度溶液电导率的差异、水体的理化性质测定、测量水样的电导率等。	1	个	

13	色度计传感器	色度计传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录透光率的变化，绘制相应图像。可切换 3 种入射光。 一、结构及外观 正面为电源指示灯、产品名称、型号、探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量溶液的透光率，测量灵敏、精确，反应快速。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持标定功能。 三、规格 1. 量程：0~100%。 2. 分辨率：0.01%配比色皿。 四、实验 使用硫代硫酸盐研究化学反应速率、高锰酸钾溶液与草酸溶液的褪色反应、硫代硫酸钠与浓硫酸反应、果汁中维生素 C 含量的测定、溶液中物质浓度的测定（比尔定律）等实验。	1	个	
14	浊度计传感器	色度计传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液浊度的变化，绘制相应图像。 一、结构及外观 正面为电源指示灯、产品名称、型号、探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量溶液的浊度，测量灵敏、精确，反应快速。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。	1	个	

		4．支持标定功能。 四、规格 1．0~400NT。 2．分辨率 0.1NT。 五、实验 探究硫代硫酸盐的化学反应速率实验、不同水质的浊度比较等实验。			
15	氧化还原传感器	氧化还原传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录数据变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量水样品中的综合氧化还原电位值。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-500mv-2000mV。 2．分辨率：0.1mv。 四、实验 不同溶液的氧化还原电位的测量。	1	个	
16	氢气传感器	氢气传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录数据变化，并绘制图像；配合终	1	个	

		端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量空气中氢气的含量。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~2000PPM。 2．分辨率：2PPM。 四、实验 氢气的制取。			
17	二氧化硫传感器	二氧化硫传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录二氧化硫的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于检测化学反应中二氧化硫。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。	1	个	

		4．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~20ppm。 2．分辨率：0.02ppm。 四、实验 空气质量评估、汽车尾气的探测、化学反应中微量二氧化硫的测量等。			
18	溶解氧传感器	溶解氧传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录水中氧含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液中的氧含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．可支持溶解氧标定功能。 三、规格溶氧： 1．量程：0~20mg/L。 2．分辨率：0.1mg/L。 四、实验 水体的理化性质测定、酵母菌的呼吸作用、探究影响植物光合作用速率的因素、水中氧含量的测定等。	1	个	
19	多向转接头	传感器连接件 2 套，口哨型，规格不小于（长*宽*高）40*18*18mm，高强度连接件，内置高强度纯铜螺母，用来转接固定传感器等器材；多向转接头 2 套，规格不小于（长*宽*高）34*20*18mm，高强度转接件，内置高强度纯铜螺母，方便固定在铁架台	1	套	

		上，实现十字转接的功能。			
20	配套实验教材	含传感器使用说明书、实验手册。	1	套	
21	传感器连接配件	USB 线 2 条，传感器连接线 4 条。	1	套	
22	手提式实验箱	手提式箱式设计，可翻盖，采用 ABS 材质，外形尺寸（长宽高）：475mm*350mm*170mm±10mm，最大承重：50 公斤；箱体底部设有底部凸起，与上部设计凹槽相互咬合，箱子四面有贴纸位，可以多方位看到箱子标签；可多个垒叠放置，便于携带和搬运，最多可垒 5 箱；内部含有内衬，保证每个器材都有对应的存放位置，便于快速、高效的整理和收纳。	1	个	
23	磁力搅拌器	移动式磁力搅拌器，规格 115*87*35mm，装置由搅拌器主体和磁力搅拌子组成。具有电源开关、无极调速功能；内置充电模块，配有可充电锂电池，可脱离电源独立使用，采用 USB 口进行充电。用于各类生化实验，转速快，能快速将反应中的溶液搅拌均匀；配有 USB 充电线 1 条。	1	套	
24	远红外加热器	铝合金外壳；220V 交流供电，功率 100W；远红外辐射加热炉芯，便于对加热体均匀加热。可完成查理定律、晶体熔解和凝固、比热容等高精度热学定量实验。	1	套	
25	电化学探究实验器	实验器用于探究电化学原理，不同金属活泼性不同，在酸性溶液中发生化学反应会有电子和离子的移动从而产生电流。该实验器由亚克力底座、溶液杯（内部分为两个溶液池，每个溶液池容积不小于 20mL，塑料材质，透明）、接线柱、导电片（铜片、锌片）、导线、led 灯、等部件组成，探究水电解实验和原电池实验。	1	套	
26	中和滴定实验装置	由滴定计数器（光电门传感器+定位装置）、支架、转接器和螺栓组成，用于测量液滴体积，可固定于铁架台上，计数器可与滴定管、针筒等配套使用。	1	套	
27	溶解热实验器	由透明亚克力管、玻璃烧杯、隔热片等部件组成，测量化学反应中的溶解热。	1	套	
28	稀释池	倒置三角烧杯结构，上端开口，底端封闭，配匀速滴管。用于稀释倍数较大，且对初始溶解有一定量要求的化学实验。	1	套	
29	多用途生化传	实验器由固定装置（用于将装置固定于铁架台上），传感器固定卡位、电极放置孔	1	套	

	感器支架	（可放置温度、氧气、湿度等传感器电极）组成。便于在生化实验时或实验结束后的传感器固定和电极的放置。			
30	磁力固定座	三角型底座配三个强力磁铁，铝合金支柱，适用于固定较大型实验器材。	1	套	
31	升降台	升降台可自由升降高度，用于控制酒精灯的高低。	1	套	
32	化学反应速率实验器	由 Y 型管和胶塞总成构成，配合相对压强传感器使用进行生物酶的特性等实验。	1	套	
2、学生端传感器和配套实验器材					
1	一体化数据采集器	1．便携式千兆采集处理实验器，全塑壳设计，厚度不超过 30mm。 2．背部嵌有高强度金属提手，提手打开时可形成视角，方便放置在桌面进行实验。 3．带高清彩色显示屏，显示屏不小于 10 英寸，操作界面采用高灵敏的电容触摸屏。 4．采用高频低功耗处理器，适用于户外长时间实验，处理器不低于 8 核，主频不低于 1.4GHz，随机存储器不低于 1GByte，实验数据存储空间不低于 8GB，可存储不低于 40 万场次实验数据。 5．集合多种数据采集连接方式，带 8 路有线传感器接口，分别为 4 路数字模拟混合接口和 4 路 USB 纯数字传感器接口。 6．4 路数字模拟混合传感器接口带暗扣设计，能有效防止实验过程中传感器脱落。 7．4 路 USB 纯数字传感器接口可连接多功能数据采集器及纯数字式传感器，也可连接高速数据采集设备、高清显微镜等。 8．内置 1 路 USB 功率输出接口，可支持大功率传感器额外供电，如数字显微镜等。 9．支持高清视频输出，内置有 HDMI 高清输出接口 1 路，可将实验过程投影到大屏幕或投影设备上，进行实验教学分享。 10．内置有线千兆网络接口，不得采用外接 USB 扩展网络连接器。 11．内置可编程接口，4 路按键输入，可用于设计自定义拓展实验。 12．内置拓展实验数据存储接口 1 路：TF 卡接口。 13．电源指示灯 1 路，开关 1 个；内置大容量可充电电池，不少于 6500mAH。	14	台	

		14. 支持 Linux 操作系统。 15. 内置一体化传感器数据分析软件：软件主界面显示采集、数据、系统、定制快捷入口；显示模式分别有数字模式、仪表模式、曲线模式、表格模式，可以根据不同的场景选择不同的模式，每种模式都可以显示传感器的名称、读数；软件可以设定采集频率，可以对传感器进行调零，可以对采集到的数据进行录制和回放。			
2	数据采集器	1. 内置 8 个采集通道。 2. 支持数模混插，数字模拟传感器不加区分。 3. 与计算机 USB 通讯；采样速率 20μS。 4. 最大通讯速率 1M；功率低于 2.5W；采集器精度为 14 位。 5. 支持自定义传感器；支持传感器自动识别，即插即用。	14	台	
3	数据分析软件	1. 配套实验分析系统软件，人机界面友好、简洁，要求为中文界面；能自动识别新插入传感器并自动运行、多路传感器显示模式、实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式。 2. 支持屏幕录像和外接摄像头录像，强大的录像回放功能，可以在实验后分析整个实验过程的细节，方便学生进行纠错。 3. 符合新课程标准要求，能够完成新课标要求的实验，实时显示实验数据或曲线，重复性好，具备多种实验数据的分析工具及所有学生实验数据存储功能，可提供曲线图 Curve，数码表 Digital，数据列表 Array 等数据显示功能。 4. 内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式。 5. 完善的数据统计和曲线分析功能：包含拟合、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能。 6. 屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。 7. 可将实验数据输出到 WORD 等格式。 8. 支持 12 个以上传感器同步采集。	14	套	
4	温度传感器	温度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；	14	个	

		配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．温度探头为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 4．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 5．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 6．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-50℃~+200℃。 2．分辨率：0.01℃。 四、实验 不同颜色物体的吸热散热研究实验、探究非生物因素对鼠妇分布的影响实验、不同液体的吸热散热研究、水的降温规律、摩擦做功、水的沸腾实验、沸点与压强关系、焦耳定律、酸碱反应热、铁的吸氧腐蚀等。			
5	电导率传感器	电导率传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电导率的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液的电导率及其变化。	14	个	

		2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持标定功能。 三、规格 1. 量程：：0~20000us/cm。 2. 分辨率：1us/cm。 四、实验 不同浓度溶液电导率的差异、水体的理化性质测定、测量水样的电导率等。			
6	氧气传感器	氧气传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录氧含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量气体中的氧含量。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 可支持溶解氧标定功能。 三、规格 1. 量程：0~100%。 2. 分辨率：0.1%。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、测定空气里氧气的含量、空气质量检测、探究影响植物光合作用速率的因素、燃烧的秘密等。	14	个	
7	二氧化碳传感器	二氧化碳传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手	14	个	

		机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录二氧化碳含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量气体中二氧化碳的含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．高灵敏度，无氧气依赖性，寿命长，低功耗。 5．支持传感器复位，用于校准传感器。 三、规格 1．量程：0~50000ppm。 2．分辨率：1ppm。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、空气质量检测、酵母菌的呼吸作用、种子的萌发产生二氧化碳、证明空气中含有二氧化碳、燃烧的秘密等。			
8	相对压强传感器	相对压强传感器配有鲁尔头，保证实验的气密性且使用方便。采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强差的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能	14	个	

		1．用于测量大气环境下与被测量空间内的气体的压强差。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格 1．量程：-100~100kPa。 2．分辨率：0.1kPa。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强、霉的活性、化学反应速率等。			
9	高温传感器	高温传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度，也可用于超低温及高温的测量。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-50℃~+1250℃。	14	个	

		2．分辨率：0.1℃。 四、实验 探究酒精灯火焰不同部位的温度、探究固体熔化时的温度变化规律等。			
10	pH 传感器	pH 传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液酸碱值的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．pH 探头由内部参比电极和玻璃电极构成，用于测量溶液的酸碱值。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．量程 0~14PHV。 2．分辨率：0.01。 四、实验 不同浓度溶液的 pH 差异、浓氨水的挥发和氨气的溶解、探究二氧化碳与澄清石灰水的反应、土壤酸碱性的测量、测量自然水体的酸碱度、水体的理化性质测定、不同盐溶液的酸碱性、测量溶液的 pH、二氧化碳的溶解性实验、二氧化碳和氢氧化钠的反应、不同物质的酸碱性等。	14	个	
11	色度计传感器	色度计传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录透光率的变化，绘制相应图像。可切换 3 种入射光。 一、结构及外观	14	个	

		正面为电源指示灯、产品名称、型号、探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液的透光率，测量灵敏、精确，反应快速。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．量程：0~100%。 2．分辨率：0.01%配比色皿。 四、实验 使用硫代硫酸盐研究化学反应速率、高锰酸钾溶液与草酸溶液的褪色反应、硫代硫酸钠与浓硫酸反应、果汁中维生素 C 含量的测定、溶液中物质浓度的测定（比尔定律）等实验。			
12	微电流传感器	微电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，绘制电流-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路中的微电流。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。	14	个	

		7．支持传感器校零。 三、规格 1．-30μA~+30μA。 2．分辨率：0.01μA。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电离子扩散实验、原电池实验、水电解、水果电池、皮肤电等实验等。			
13	多向转接头	传感器连接件 2 套，口哨型，规格不小于（长*宽*高）40*18*18mm，高强度连接件，内置高强度纯铜螺母，用来转接固定传感器等器材；多向转接头 2 套，规格不小于（长*宽*高）34*20*18mm，高强度转接件，内置高强度纯铜螺母，方便固定在铁架台上，实现十字转接的功能。	14	套	
14	配套实验教材	含传感器使用说明书、实验手册。	14	套	
15	传感器连接配件	USB 线 2 条，传感器连接线 4 条。	14	套	
16	手提式实验箱	手提式箱式设计，可翻盖，采用 ABS 材质，外形尺寸（长宽高）：475mm*350mm*170mm±10mm，最大承重：50 公斤；箱体底部设有底部凸起，与上部设计凹槽相互咬合，箱子四面有贴纸位，可以多方位看到箱子标签；可多个垒叠放置，便于携带和搬运，最多可垒 5 箱；内部含有内衬，保证每个器材都有对应的存放位置，便于快速、高效的整理和收纳。	14	个	
17	磁力搅拌器	移动式磁力搅拌器，规格 115*87*35mm，装置由搅拌器主体和磁力搅拌子组成。具有电源开关、无极调速功能；内置充电模块，配有可充电锂电池，可脱离电源独立使用，采用 USB 口进行充电。用于各类生化实验，转速快，能快速将反应中的溶液搅拌均匀；配有 USB 充电线 1 条。	14	套	
18	电化学探究实验器	实验器用于探究电化学原理，不同金属活泼性不同，在酸性溶液中发生化学反应会有电子和离子的移动从而产生电流。该实验器由亚克力底座、溶液杯（内部分为两个溶液池，每个溶液池容积不小于 20mL，塑料材质，透明）、接线柱、导电片（铜	14	套	

		片、锌片）、导线、led 灯、等部件组成，探究水电解实验和原电池实验。			
19	中和滴定实验装置	由滴定计数器（光电门传感器+定位装置）、支架、转接器和螺栓组成，用于测量液滴体积，可固定于铁架台上，计数器可与滴定管、针筒等配套使用。	14	套	
20	溶解热实验器	由透明亚克力管、玻璃烧杯、隔热片等部件组成，测量化学反应中的溶解热。	14	套	
备注					


知万物
一切推理都必须从
观察与实验中得来
与科学同行
向前一步
不负韶华
就是你展翅翱翔的
活力
高中化学基础知识网络图


学基础知识网络图
善思求索
育新生
独心分析 总结经验
CAREFUL ANALYSIS CAREFUL STUDY

数字化生物智能顶装实验室（连体式）					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
1	智慧黑板	一、硬件参数： 1. 产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2. 整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3. 整体尺寸：宽≥4200mm，高≥1190mm。 4. 显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840（H）×2160（V）；显示比例：16：9。 5. 内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6. ★亮度：≥500 cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7. ★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95% NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8. 屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 9. ★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 10. 采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11. 整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，	套	1	1

		菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12. 安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽。（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。			

		20. ★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21. ★整机符合 IEC 62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100 mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22. ★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时。（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23. 标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24. CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25. 模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26. 为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌。（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27. 教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28. 教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。 29. 教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30. 互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指			

		定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31．支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，			

		自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需			

		拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件 65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66．利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文			

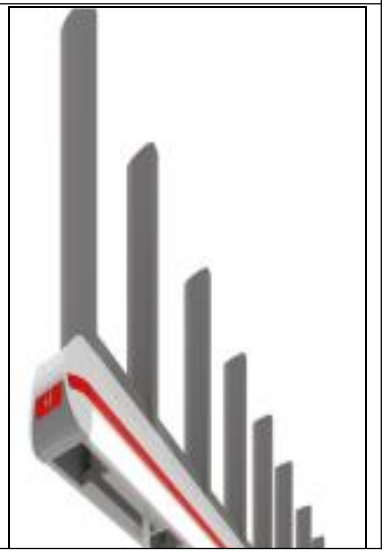
		档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
2	教师演示台	1．规格：≥2400×700×850mm。 2．台面：采用 16mm 厚双面膜实芯理化板，且满足如下参数要求： （1）化学性能检测：台面依据 GB/T17657-2022《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准，耐污染性能不少于 130 项试验污染物的检测，且包含：98%硫酸、40%氢氧化钠、37%盐酸、65%硝酸、37%甲醛溶液、二恶烷等试剂，覆盖玻璃盖板和未覆盖玻璃盖板检验结果均为 5 级：无明显变化。 （2）物理性能检测：台面依据 GB/T17657-2022《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准，满足：含水率：≤0.9%；吸水厚度膨胀率≤0.1%；尺寸稳定性：横向≤0.12%、纵向≤0.07%；板面握螺钉力≥3760N；表面耐冷热循环性能：表面无裂纹及鼓泡；浸渍剥离性能：贴面层与基材之间的胶层无剥离和分层现象；表面耐划痕性能：4.5N 作用下试件表面无大于 90%的连续划痕，表面装饰花纹无破坏现象；耐沸水性能：质量增加百分率≤0.01%、厚度增加百分率≤0.06%，表面质量等级：5 级：无变化，边缘质量等级：5 级：无明显变化；耐开裂性能：5 级：无细微裂纹；表面耐磨性能：≥1100r，未出现磨损点等不低于 27 项检测。 （3）环保性能检测：台面依据 GB 18580-2017《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》标准，满足甲醛释放量<0.005 mg/M3；同时台面参照 GB 18584-2001《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》标准，满足 4 种重金属含量 mg/kg（可溶性铅≤2.2、镉：≤0.1、铬≤0.2、汞：未检出）。 （4）抗菌性能检测：台面依据 JC/T2039-2010 标准，满足：宋氏志贺氏菌、白色葡萄球菌、粪肠球菌；耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌、变异库克菌、溶血性链球菌等不少于 7 种的菌种检测，且抗菌率≥95%。 （5）防霉性能检测：台面依据 JC/T2039-2010 标准，满足：黑曲霉、土曲霉、球毛	张	1	

		壳霉、宛氏拟青霉、绳状青霉、出芽短梗霉等不少于 6 种的霉菌检测，且防霉等级为 0 级。 （6）燃烧性能检测：台面依据 GB/T2408-2021《塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法》标准，满足：水平燃烧符合 HB 级；垂直燃烧符合 V-0 级；台面参照 GB8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》标准，满足：燃烧性能等级 B1 级；产烟特性等级 S1 级；燃烧滴落物/微粒等级 d0 级。 投标人需有台面制造厂商出具的授权证明，要求同一台面制造厂商只能授权一家公司；投标人需提供台面制造厂商出具 2021 年及以后版本且带 CMA 或 CNAS 标志、带二维码防伪识别真假的检测报告复印件，且需注明本次招标采购项目名称及编号并加盖台面制造厂商公章。 3．结构：桌身采用两段式组装而成（桌身 730mm 颜色为灰白色，底脚 70mm 颜色为枪灰色、抽屉拉手或门拉手颜色为枪灰色），演示台设有 1 个储物柜、1 个水柜、中间为演示台，前端设置电源主控系统、键盘，多媒体设备（主机、显示器、中控等）的位置预留、背板中间设有可拆卸门板便于检修。 4．桌身：整体采用≥1.0mm 厚优质冷轧钢板，底脚采用 2.0mm 厚冷轧板固定，全部钢制件经过磷化，酸洗，超声波处理后高温烘干，金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀的特点。 5．滑道：抽屉全部采用优质三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。 6．铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。 7．脚垫：采用柜体内置可调 ABS 脚垫，保证桌面平整，防水防潮，延长设备使用寿命。			
3	实验室 专用水槽	规格：≥550×450×300mm；采用 PP 一体化成型水槽，易清洁，耐腐蚀特点。	套	1	

4	三联高低位龙头	1．鹅颈式实验室专用优质化验水嘴：主体采用不锈钢材质，配置一个高位水龙头，两个低位水龙头，便于多用途使用。 2．主体材料：直管：采用φ≥25×1.0mm 管径的不锈钢管制造，臂管：采用φ≥22×1.0mm 管径的不锈钢管制造，鹅颈弯管：采用φ≥18×1.0mm 管径的不锈钢管制造，可 360° 旋转。 3．涂层：高亮度环氧树脂涂层，耐腐蚀、耐热，防紫外线辐射。 4．阀芯采用陶瓷阀芯可 90° 旋转。 5．三口水龙头：产品设计为三个独立控制的阀门和三个出水口，出水嘴设计为可以插皮管的尖嘴型，开关旋钮：高密度 PP，人体工学设计，手感舒适。	个	1	
5	台式洗眼器	1．台面安装方式，平时放置于台面，紧急使用时可随意抽起，使用方便。 2．洗眼喷头：具有过滤泡棉及防尘功能，上面防尘盖平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然打开时短暂的高水压，避免冲伤眼睛。 3．控水阀采用黄铜制作，经高亮度环氧树脂涂层处理，外观美观大方。 4．操作方式：按压式握把水阀开关，具固定键可使水阀保持常开以方便操作。	套	1	
6	嵌入式电源模块	1．外观尺寸：≥280×100×56mm，采用优质环保航空铝合金高吨位压铸，拉丝面板工艺，抗刮痕，不褪色，耐用耐腐蚀、安全、美观。 2．钢制底座保护盒，耐火保护。 3．五孔电源 10A220-240V50/60Hz。 4．带四个网络接口。	套	1	
7	实验凳	1．凳面直径≥320mm、厚度≥5mm，凳面有树纹并采用 ABS 环保型塑料 1 次注塑成型，表面树纹防滑不发光，并配有 165×165×2mm 钢板和内螺杆升降加固，采用全周满焊焊接。 2．支撑柱采用直径 50mm 圆钢管，厚度 1.2mm，结构牢固，长期使用不会出现摇晃松散现象，凳子高度 450 ~ 500mm 升降调节，可防止衣物缠绕在螺杆上。 3．凳脚下端五只铝脚用固定倒勾式脚垫移动位置，凳脚采用热铝压铸成型，五星脚壁厚≥2.5mm，中间加强条和中管连接孔处壁厚不小于 4mm，确保凳子牢固耐用，金属部分表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性及承重性。	把	1	

二、学生自主操作					
1	学生实验桌	1．桌子整体规格：≥1200mm×600mm×780mm。 2．新型塑铝结构，“Z”字形，侧角采用三段式结构，整体规格 570×767mm，立柱采用倾斜式设计，内嵌入铝脚，两侧对称后端配备加固阻燃 ABS 支撑板，一侧支撑板套装学生安全实验电源盒，电源盒界面带 AC220V 五孔多功能插座 2 个，保险丝一组，尺寸≥252×80×138mm，壁厚度为 4mm，与桌脚立柱连接处设置专用定位卡槽，与上铸面用高强度钻尾螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用，金属表面经酸洗后环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀的特点。 3．桌腿：由上中下三段组成，上、下支座和立柱连接成倾斜“Z”字造型，立柱采用规格≥50×105mm 椭圆铝合金型材，壁厚为 1.2mm，侧下脚规格≥545×65×85mm，立柱内嵌入铸铝脚 5mm，预留穿线孔位，并用高强度内六角螺丝连接，材料高强度铝合金模具压铸一次成型。 4．左、右脚拼装连接：前、后梁采用 30×40mm、中梁采用 40×30mm，壁厚为 1.1mm 型材，左右侧脚下梁采用≥60×30×1mm 椭圆 spcc 碳钢无缝钢管，管材两端截面与≥3mm 钢制连接片冲压成凹型，并用高强度内六角不锈钢螺丝连接链接到左右脚，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，承重性能强和耐酸碱腐蚀。 5．桌脚底部镶入硅胶脚垫防止与地面摩擦，预留专用孔位可与地面固定，有效延长设备寿命。 6．台面采用 20mm 厚无甲醛新型环保陶瓷台面，台面表面为实验室专业耐腐蚀、耐刻刮、耐污染釉面。坯体一体实芯黑色坯体，釉面和坯体经高温一体烧结而成。	张	28	

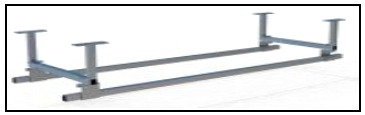
2	实验凳	1．凳面直径≥320mm、厚度≥5mm，凳面有树纹并采用 ABS 环保型塑料 1 次注塑成型，表面树纹防滑不发光，并配有 165×165×2mm 钢板和内螺杆升降加固，采用全周满焊焊接。 2．支撑柱采用直径 50mm 圆钢管，厚度 1.2mm，结构牢固，长期使用不会出现摇晃松散现象，凳子高度 450 一 500mm 升降调节，可防止衣物缠绕在螺杆上。 3．凳脚下端五只铝脚用固定倒勾式脚垫移动位置，凳脚采用热铝压铸成型，五星脚壁厚≥2.5mm，中间加强条和中管连接孔处壁厚不小于 4mm，确保凳子牢固耐用，金属部分表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性及承重性。	把	56	
3	岛式电源	1．壳体：采用钢质材料、表面经磷化、环氧树脂静电粉末涂装处理。 2．供电系统：输入电源：AC220V、频率 50HZ，输出电压 220V，具有过载保护功能，电流输出 2A。 3．带有保护盖，4 组国标插座。	套	28	
三、集成主控制软件系统					
1	智能系统控制柜	1．尺寸≥445×210×950mm。 2．内设有智能终端机位、总电源开关 1 个、漏电保护器 1 个、电源保护器 1 个、单片机控制器及功能扩展模块 1 套、单片机保护模块 1 个、急停控制系统 1 套及带有工作指示灯。 3．预留智能总控终端位。	台	1	
2	智能总控终端	采用纯净版操作系统，支持屏蔽游戏、影视等非学习资源的下载安装，系统内支持网络注册、密码找回、远程系统升级、教室水电风灯光进行分组控制、后期可扩展物联网控制模块（选配）、可以对已有模块进行分页统一集中控制管理，触摸屏尺寸≥10 寸，可执行各分项分页控制： 1．自动给排水控制系统： （1）给水系统：每个学生设有给水控制阀门，可以对给水进行分组控制自由切换，支持单选、全选、反选，教师可以方便对全室供水系统进行控制，学生功能板处设置给水接口，接口与学生水槽柜采用优质硅胶软管连接，接口均采用自动锁紧插拔	套	1	

		式连接方式，用时接上，不用时可收起。 （2）排水系统：所有排水由智能化控制系统集中控制，学生功能板处设置排水接口，接口与学生水槽柜采用优质硅胶软管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能）连接，接口均采用自动锁紧插拔式连接方式（拔掉时没有污水流出），用时接上，不用时可收起。 2．照明控制系统支持整个教室照明和学生端灯光进行分组控制可自由切换，支持单选、全选、反选，分组控制。 3．电源控制系统支持整个教室电源和学生端 220V 电源分组控制可自由切换，支持单选、全选、反选，分组控制。 4．支持摇臂单个控制，集中控制，任意组合控制，可以对摇臂进行分组控制，支持单选、全选、反选。 5．内置精密度传感装置，实时监测环境空气中的 CO2、甲醛、TVOCPI2、PT10 颗粒物、温度、湿度等主要指标，以便提示教室当前的环境是否处在安全的教学环境中。			
四、顶部集成供给系统					
1	吊装主体框架	1．舱体整体采用冷轧钢板，经激光雕刻机精细雕刻、数控折弯成型、表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有耐酸碱、耐腐蚀的特点，涂层色泽均匀一致，无气泡、流挂、露底等缺陷。 2．表面光洁，切口光滑，做到承重性能强，规格：≥8400×410×200mm，自攻螺钉装配。	套	2	
2	主体保护罩	1．保护罩能有效保护主体内结构部件供应系统的安全，整体采用铝合金和进口塑料结合，经高温模压工艺一次成型，具有优良的电气绝缘性、耐腐蚀性、机械性能、优异的耐紫外线抗老化性能及阻燃性可达到 FVO 级，使用寿命长，永不变色之特性； 2．规格≥8400×680×200mm，厚度≥1.8mm，表面光滑，环保无毒、生产工业采取四面模块化组合，模块化安装、安装简单、维修更换便捷。	套	2	
3	智能摇臂升降系统	1．顶装摇臂动力装置系统控制接收信号为远程智能手动和触摸远程无线操作功能，动力选用了优良的超静音安全低压直流 24V 低压电机动力。 2．摇臂连接座采用优质铝合金模具压铸经 CNC 加工成型，动力装置和主体结构模块	个	14	

		化组合，安装维护便捷，运行无噪音。 3．升降摇臂为六边形柱采用铝合金材料，摇臂采用规格为直径Φ70×70mm，厚度1.3mm 优质铝合金挤压成型，长度 700mm，集成于吊装一体内，随摇臂面板一起升降，在实验需要时进行一起降下，不使用时一起收于吊装内，老师授课时不挡学生视线，管内水电隔离设计，表面和管内工艺经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理，耐腐蚀。			
4	功能集成盒	1．采用 ABS 材质、外壳尺寸：≥300×265×100mm、双界面、生产工艺采用模块化组合、整体采用 ABS 材质、模具一体成型，模块内部采用双层设计，水电隔离设计，相互不干扰，保证设备安全可靠性，模块内预留高压、低压、网络、上下水接口位置。 2．急停装置：铝合金材质，在水电系统出现故障时紧急制动，确保实验时安全。	个	14	
5	多功能吊塔电源	学生端电源采用尺寸≥8 寸 LCD 触屏显示、设置各种参数，数据报警语音提示；学生电源信息显示：配合高速 MCU 可流畅显示 GUI，触屏操作控制主体，在不同状态下实现不同功能，具体详细参数如下： 1．交流电源：输出 0-30V 交流，分辨率为 1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。 2．直流电源：输出 0-30V 直流，分辨率为 0.1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。 3．过载保护：当低压电源有过流或短路时，电路实现过载保护功能，此时界面提示过载，且有声音提示，随后应检查实验电路或负载是否正确，排除问题后可按复位按键实现电源复位。 4．锁定功能：电源可以由学生自行单独操作，也可由老师电源独立控制，当老师锁定学生电源后，界面提示锁定，此时学生按键设计电压功能都将失效，表示电源已被锁定，只能由老师电源控制，只有锁定未开启或关闭时，按键功能恢复正常。 5．电子举手：当老师有提问时，界面可显示老师提问状态，可选择性举手，老师可在主控端实时显示学生举手状态及位置。 6．显示各种数据（电压、电流、温度、湿度、各种环境数据显示、水泵电流显示、水位传感器状态），且语音提示。	组	14	

		7．系统出现异常时，自动切断电源，确保实验操作时的安全性。 8．带两个网络接口。			
6	控制单元模板	1．通讯控制单元：由通讯总线接收总控单元的各种命令，来执行各种动作。 2．摇臂控制单元：采用闭环控制由上、下限检测开关控制。 3．低压供电单元：直流电源采用硬件，软件双重保护，交流电源采用隔离检测保护电路。 4．高压供电单元：漏电保护，急停停止电路。 5．供水控制单元：水位检测来控制电机启停，实时排水。 6．照明控制单元：远程开启关闭。 7．每组单元间采用活接式连接，方便安装、检修，采用 2.5mm^2 电线进行系统布线。 8．内置独立 140VA 隔离电源变压器，分组控制学生端低压输出，带分组接线口。 9．状态指示单元：各种状态指示，便于安装调试，维修。	套	14	
7	智能灯光照明系统	接收智能化控制系统控制，功能面板采用 1180×70mm，配置 LED 灯线 1 根，灯罩采用 ABS 一次成型，设计安装磨砂透明均光板，能使光线扩散均匀更能起到安全防护作用。	套	28	
8	舱体末端封板	单个采用 ABS 材料，规格≥680×210×200mm，抗老化、易清洁；模具一体成型，顶端配置装饰条。	套	1	
9	智能给排水装置	1．智能化控制系统控制，功能面板采用钢制面板，每组功能板上预留不锈钢快速给排水接口 1 对，并配置配套给排水软管 2 根，快速给水接口 5mm 厚 304 不锈钢材质，带自动止水功能，表面抛光拉丝处理；快速排水接口采用 PP 材质专用接口。 2．整套装置中含有自动排水模块 1 组、水模拟量控制器 1 组、电源控制器 1 套、自动保护系统 1 组。 所有排水由智能化控制系统集中控制，三联高低位龙头处设置排水接口，接口与学生水槽柜采用优质硅胶软管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能）连接，接口均采用自动锁紧插拔式连接方式（拔掉时没有污水流出），用时接上，不用时可收起；当学生水槽柜废水量达到一定值时系统自动排水、污水经过连接管排至顶部排水管总管后流出，当水槽柜污水排净后排水系统自动关闭；控制系统设有一键排空功能，可	套	14	

		一键将管道内所有的污水排空。			
10	多功能移动水槽台	1．规格尺寸：≥445×615×1065mm、水槽内部尺寸：≥360mm×290mm×260mm。 2．水槽整体：采用 PP 工程塑料一次性注塑成型，整体分为三段分别是滴水架、水槽上身、水槽下柜体，内部有安装固件结合，水槽面部下沉式构造，使废水无法沿着桌面侵蚀柜体，滴水架设安装水龙头，水槽台面设有紧急洗眼器与洗手液瓶的安装孔并配备了洗手液瓶，水槽前端设有凹形设计，方便操作者使用。 3．滴水架上有 6 根试管棒，滴水架两侧可以安装高低压学生电源；水槽具有防止溢水功能，水槽内部设有一个水满到一定位置的时候，把水排到 PP 下水器进行排出，防止废水外溢。 4．废水防臭器：构建组合成型的防臭防倒流装置，注塑模具一次性成型组合件，防止废气与废水倒灌。 5．PP 注塑成型自由转弯软管：采用 PP 材料注塑已形成形，吸塑 PP 软管节节可伸缩功能，规格 1000 任意伸缩长度，直径 50mm。 6．水槽整体：PP 材质，注塑模具一次成型，防锈、耐酸碱、防水、防潮。 7．滴水架检修门与下柜门：ABS 材质，注塑一次性成型，滴水架检修门采用卡扣结构便于拆卸检修，下柜体门采用柜门挂锁结构，水槽台下面配有四个静音带刹车万向轮。 8．三联水嘴：三联（一高二低），采用实验室专用三联水嘴，陶瓷阀芯 90° 旋转，铜质表面烤漆处理，增强耐酸碱防腐蚀以及防锈性能，特制鹅颈管可 360 度旋转。 9．废水储存自动排水系统： （1）注塑模具采用 PE 聚乙烯一次成型，无臭无毒、耐强酸碱、抗老化，为防止废水废气倒灌，内部配有防臭芯，水箱规格≥350×250×210mm。 （2）内装水位控制开关，系统检测到废水水位时自动开启排水功能。 （3）底部带有耐酸碱 PPS+PA66 环保材料增压水泵，功率 40W，工作电压 24V，流量 10L/min，最大静态扬程 8m；噪音<40dB；无毒、无味、无重金属，符合饮用水标准。 （4）整套系统具有缺水保护、空转保护、堵转保护、卡死保护、防漏电、防腐蚀、防空转，自带止回阀等功能。	个	14	 

五、安装设计					
1	全室供电线路	1、线管：DN25 国标阻燃 PVC 线管。 2、电线：国标优质铜芯线 4mm²、2.5mm²。 3、信号控制线：RVVP 聚氯乙烯护套纯无氧铜屏蔽 2 芯线。 4、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。	项	1	
2	全室给水管路	1．技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2．给水管：主管选用Φ25PPR 水管，支管Φ20PPR 水管。 3．安全控制：总开关阀门、电磁阀外、丝连接件等。	项	1	
3	全室排水管路	1．技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2．排水管：UPVC 材质排水管为Φ50mm，排水管接头要求螺纹口、PVC 胶水等。	项	1	
4	系统安装辅件	采用双槽钢横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节，实验功能板离地 2m 左右；主要辅件有：槽钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。	项	1	
5	全套设备安装调试	1．吊顶式安装系统采用模块化结构设计，采用吊装安装方式。 2．系统结构调试。 3．系统控制调试。 4．给排水调试。 5．供电系统调试。 6．照明系统调试。 7．室内网络布线：采用六类网线、千兆八口网络交换机 1 个、16 口千兆交换机 2 个、直接头、水晶头若干。	项	1	
六、仪器设备存放区					

1	PP 仪器柜	1．规格：≥1000×500×2000mm。 2．侧板、层板采用环保型 PP 改性材料一次注塑成型，表面做磨砂处理，榫卯连接结构并合理布局加强筋，配合专用塑料紧固件连接，顶板、中板和底板的底部镶嵌 15×30mm 钢管加强，承重力强，产品不变形、不扭曲，可重复拆装使用。 3．上柜门：采用增强型 PP 材质一体注塑成型，外嵌 4mm±0.5mm 钢化烤漆玻璃，中间玻璃做镂空处理，透明可视。 4．下柜门：采用增强型 PP 材质一体注塑成型，外嵌 4mm±0.5mm 钢化烤漆玻璃。 5．门把手：采用增强型 PP 材质一次注塑成型，安装于两门的门缝处，凹凸配套，增加柜子内部的气密性。 6．层板：上柜配两块活动层板，下柜配一块活动层板；层板采用工程塑料经模具挤出成型，中空双层结构，内部均匀分布加强筋并内置两条 30×15mm 钢管；两边配置密封堵头，整板无裸露金属，避免腐蚀生锈，美观耐用，层板可以抽取，自由组合各层空间。 7．门铰链：用改性 PP 材料模具一次成型，伸缩式 PP 旋转门轴，内嵌隐藏方便安装，耐腐蚀。 8．柜门固定所需螺丝均采用 304 不锈钢，柜子内部空间无裸露金属材料，确保柜子的耐腐蚀性。 9．柜子顶部留通风系统接口，与通风管路连接，接口处配有手动调节装置，可以打开或关闭通风口。	个	4	
七、环创设计					
1	吊顶	顶面石膏板边吊加铝方通吊顶。	平方米	95	
2	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	95	
3	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	12	

4	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
5	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
6	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
7	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
8	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	
高中生物数字化探究实验室/56 座					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
1、教师端传感器和配套实验器材					
1	一体化数据采集器	1．便携式千兆采集处理实验器，全塑壳设计，厚度不超过 30mm。 ★2．背部嵌有高强度金属提手，提手打开时可形成视角，方便放置在桌面进行实验。 3．带高清彩色显示屏，显示屏不小于 10 英寸，操作界面采用高灵敏的电容触摸屏。 4．采用高频低功耗处理器，适用于户外长时间实验，处理器不低于 8 核，主频不低于 1.4GHz，随机存储器不低于 1GByte，实验数据存储空间不低于 8GB，可存储不低于 40 万场次实验数据。 5．集合多种数据采集连接方式，带 8 路有线传感器接口，分别为 4 路数字模拟混合接口和 4 路 USB 纯数字传感器接口。 ★6．4 路数字模拟混合传感器接口带暗扣设计，能有效防止实验过程中传感器脱落。 7．4 路 USB 纯数字传感器接口可连接多功能数据采集器及纯数字式传感器，也可连接高速数据采集设备、高清显微镜等。 8．内置 1 路 USB 功率输出接口，可支持大功率传感器额外供电，如数字显微镜等。	1	台	

		9. 支持高清视频输出，内置有 HDMI 高清输出接口 1 路，可将实验过程投影到大屏幕或投影设备上，进行实验教学分享。 10. 内置有线千兆网络接口，不得采用外接 USB 扩展网络连接器。 11. 内置可编程接口，4 路按键输入，可用于设计自定义拓展实验。 12. 内置拓展实验数据存储接口 1 路：TF 卡接口。 13. 电源指示灯 1 路，开关 1 个；内置大容量可充电电池，不少于 6500mAH。 14. 支持 Linux 操作系统。 15. 内置一体化传感器数据分析软件：软件主界面显示采集、数据、系统、定制快捷入口；显示模式分别有数字模式、仪表模式、曲线模式、表格模式，可以根据不同的场景选择不同的模式，每种模式都可以显示传感器的名称、读数；软件可以设定采集频率，可以对传感器进行调零，可以对采集到的数据进行录制和回放。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
2	数据采集器	★1. 内置 8 个采集通道。 2. 支持数模混插，数字模拟传感器不加区分。 3. 与计算机 USB 通讯；采样速率 20μS。 4. 最大通讯速率 1M；功率低于 2.5W；采集器精度为 14 位。 5. 支持自定义传感器；支持传感器自动识别，即插即用。 标“★”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。	1	台	
3	数据显示模块	通过与普通系列传感器组合，使之具备独立数据显示功能以及无线传输功能。 ▲1. 配置不小于 3.5 英寸触摸显示屏，能直接在屏幕上显示数据；自带 8 个功能按键，方便操作。 2. 自带触摸笔以及大容量可充电电池，电池可以拆卸利用充电器充电。 3. 支持蓝牙和串口两种方式与终端设备进行通讯。 4. 具有 4 种显示模式，包含数字显示、仪表显示、列表显示和曲线显示。	1	台	

		5. 报警功能：可设定报警方式为声音报警 、灯光报警、振动。 ▲6. 内置 8G 存储空间，可以对传感器数据进行录制并存储，也可以回放录制的数据。 ▲7. 支持 6 路传感器接口，可以跟普通系列传感器进行数据采集。 8. 底部配有固定位，可以固定在铁架台上与传统设备结合。 9. 具有休眠功能，进入休眠模式后降低功耗，延长产品工作时时间。 10. 具有手动采集和自动采集两种功能，可以调节采集频率。 11. 传感器系统内置二维码，可以随时扫描获取产品最新资料和更新。 12. 可以显示电池电量状态、存储状态、调节屏幕亮度。 标“▲”功能参数为重要参数，需提供该产品由检测机构出具的具有 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可或有 CMA（中国计量认证）标识的检测报告扫描件并加盖制造商公章作为佐证。			
4	数据分析软件	1. 配套实验分析系统软件，人机界面友好、简洁，要求为中文界面；能自动识别新插入传感器并自动运行、多路传感器显示模式、实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式。 2. 支持屏幕录像和外接摄像头录像，强大的录像回放功能，可以在实验后分析整个实验过程的细节，方便学生进行纠错。 3、符合新课程标准要求，能够完成新课标要求的实验，实时显示实验数据或曲线，重复性好，具备多种实验数据的分析工具及所有学生实验数据存储功能，可提供曲线图 Curve，数码表 Digital，数据列表 Array 等数据显示功能。 4. 内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式。 5. 完善的数据统计和曲线分析功能：包含拟合、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能。 6. 屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。 7. 可将实验数据输出到 WORD 等格式。 8. 支持 12 个以上传感器同步采集。	1	套	

5	微电流传感器	微电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，绘制电流-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路中的微电流。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7．支持传感器校零。 三、规格 1．-30μA~+30μA。 2．分辨率：0.01μA。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电离子扩散实验、原电池实验、水电解、水果电池、皮肤电等实验等。	1	个	
6	光强传感器	光强传感器采用模块化设计，接收端通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录光强的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。	1	个	

		一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量被测环境的光强值。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5. 搭配采集器可以在 Windows、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：0~8000lux。 2. 分辨率：1lux。 四、实验 光强的测量、探究光照强度与距离的关系、外界条件对植物光合作用的影响因素实验等。			
7	pH 传感器	pH 传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液酸碱值的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. pH 探头由内部参比电极和玻璃电极构成，用于测量溶液的酸碱值。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持标定功能。	1	个	

		三、规格 1．量程 0~14PHV。 2．分辨率：0.01。 四、实验 不同浓度溶液的 pH 差异、浓氨水的挥发和氨气的溶解、探究二氧化碳与澄清石灰水的反应、土壤酸碱性的测量、测量自然水体的酸碱度、水体的理化性质测定、不同盐溶液的酸碱性、测量溶液的 pH、二氧化碳的溶解性实验、二氧化碳和氢氧化钠的反应、不同物质的酸碱性等。			
8	温度传感器	温度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．温度探头为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 4．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 5．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 6．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：-50℃~+200℃。 2、分辨率：0.01℃。 四、实验 不同颜色物体的吸热散热研究实验、探究非生物因素对鼠妇分布的影响实验、不同	1	个	

		液体的吸热散热研究、水的降温规律、摩擦做功、水的沸腾实验、沸点与压强关系、焦耳定律、酸碱反应热、铁的吸氧腐蚀等。			
9	氧气传感器	氧气传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录氧含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量气体中的氧含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．可支持溶解氧标定功能。 三、规格 1．量程：0~100%。 2．分辨率：0.1%。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、测定空气里氧气的含量、空气质量检测、探究影响植物光合作用速率的因素、燃烧的秘密等。	1	个	
10	二氧化碳传感器	二氧化碳传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录二氧化碳含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。	1	个	

		二、功能 1．用于测量气体中二氧化碳的含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．高灵敏度，无氧气依赖性，寿命长，低功耗。 5．支持传感器复位，用于校准传感器。 三、规格 1．量程：0~50000ppm。 2．分辨率：1ppm。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、空气质量检测、酵母菌的呼吸作用、种子的萌发产生二氧化碳、证明空气中含有二氧化碳、燃烧的秘密等。			
11	相对压强传感器	相对压强传感器配有鲁尔头，保证实验的气密性且使用方便。采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强差的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量大气环境下与被测量空间内的气体的压强差。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格 1．量程：-100~100kPa。	2	个	

		2．分辨率：0.1kPa。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强、霉的活性、化学反应速率等。			
12	电导率传感器	电导率传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电导率的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液的电导率及其变化。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．量程：：0~20000us/cm。 2．分辨率：1us/cm。 四、实验 不同浓度溶液电导率的差异、水体的理化性质测定、测量水样的电导率等。	1	个	
13	心率传感器	心率传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录人体的心率值的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。	1	个	

		一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量人体的心率值。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：30~200p/m。 2．分辨率：1p/m。 四、实验 测量人体的心率、测一测自己的心跳等。			
14	呼吸传感器	呼吸传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录数据变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 含呼吸带一套，传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量肺部呼出的空气的量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持传感器校准。 三、规格	1	个	

		1．量程：0~50cpm。 2．分辨率：1cpm。 四、实验 测量肺活量实验。			
15	心电图传感器	心电图传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录人体心电图波形的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量人体心电图的波形图。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5．电极连接线接口为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 6．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~5V。 2．分辨率：0.1mV。 四、实验 测量人体的心电图。	1	个	
16	湿度传感器	15．湿度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录湿度的变化，并绘制图像；	1	个	

		配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量空气的湿度。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：0~100%。 2．分辨率：0.1%。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、生活环境中湿度的测量、对蜡烛燃烧的探究、浓硫酸的吸水性、空气质量检测、植物的蒸腾作用、影响鼠妇分布的非生物因素、证明空气中含有水蒸气、测量环境湿度等。			
17	色度计传感器	色度计传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录透光率的变化，绘制相应图像。可切换 3 种入射光。 一、结构及外观 正面为电源指示灯、产品名称、型号、探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液的透光率，测量灵敏、精确，反应快速。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格	1	个	

		1．量程：0~100%。 2．分辨率：0.01%配比色皿。 四、实验 使用硫代硫酸盐研究化学反应速率、高锰酸钾溶液与草酸溶液的褪色反应、硫代硫酸钠与浓硫酸反应、果汁中维生素 C 含量的测定、溶液中物质浓度的测定（比尔定律）等实验。			
18	浊度计传感器	浊度计传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液浊度的变化，绘制相应图像。 一、结构及外观 正面为电源指示灯、产品名称、型号、探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液的浊度，测量灵敏、精确，反应快速。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．0~400NT。 2．分辨率 0.1NT。 四、实验 探究硫代硫酸盐的化学反应速率实验、不同水质的浊度比较等实验。	1	个	
19	酒精传感器	酒精传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录酒精含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，	1	个	

		后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量气体中酒精的含量。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：10～1000ppm。 2. 分辨率：1ppm。 四、实验 酒后呼出气体中酒精含量的测定、酵母菌的呼吸作用等。			
20	溶解氧传感器	溶解氧传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录水中氧含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量溶液中的氧含量。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 可支持溶解氧标定功能。 三、规格溶氧： 1. 量程：0~20mg/L。 2. 分辨率：0.1mg/L。 四、实验	1	个	

		水体的理化性质测定、酵母菌的呼吸作用、探究影响植物光合作用速率的因素、水中氧含量的测定等。			
21	多向转接头	传感器连接件 2 套，口哨型，规格不小于（长*宽*高）40*18*18mm，高强度连接件，内置高强度纯铜螺母，用来转接固定传感器等器材；多向转接头 2 套，规格不小于（长*宽*高）34*20*18mm，高强度转接件，内置高强度纯铜螺母，方便固定在铁架台上，实现十字转接的功能。	1	套	
22	配套实验教材	含传感器使用说明书、实验手册。	1	套	
23	传感器连接配件	USB 线 2 条，传感器连接线 4 条。	1	套	
24	手提式实验箱	手提式箱式设计，可翻盖，采用 ABS 材质，外形尺寸（长宽高）：475mm*350mm*170mm ±10mm，最大承重：50 公斤；箱体底部设有底部凸起，与上部设计凹槽相互咬合，箱子四面有贴纸位，可以多方位看到箱子标签；可多个垒叠放置，便于携带和搬运，最多可垒 5 箱；内部含有内衬，保证每个器材都有对应的存放位置，便于快速、高效的整理和收纳。	1	个	
25	气体密封塞套件	内有多个不太同尺寸的密封塞，可配合实验室试管及各种实验室传感器使用。	1	套	
26	多用途生化传感器支架	实验器由固定装置（用于将装置固定于铁架台上），传感器固定卡位、电极放置孔（可放置温度、氧气、湿度等传感器电极）组成。便于在生化实验时或实验结束后的传感器固定和电极的放置。	1	套	
27	光合作用实验箱 I	亚克力底座和外壳，配有温度、氧气、二氧化碳等传感器插口，可配合氧气传感器、二氧化碳传感器、温度传感器使用，研究二氧化碳、氧气等因素对叶片光合作用或与呼吸作用的影响。	1	套	
28	酶的高效性实验器	由 Y 型管和胶塞总成构成，配合相对压强传感器使用进行生物酶的特性等实验。	1	套	
2、学生端传感器和配套实验器材					

1	一体化数据采集器	1. 便携式千兆采集处理实验器，全塑壳设计，厚度不超过 30mm。 2. 背部嵌有高强度金属提手，提手打开时可形成视角，方便放置在桌面进行实验。 3. 带高清彩色显示屏，显示屏不小于 10 英寸，操作界面采用高灵敏的电容触摸屏。 4. 采用高频低功耗处理器，适用于户外长时间实验，处理器不低于 8 核，主频不低于 1.4GHz，随机存储器不低于 1GByte，实验数据存储空间不低于 8GB，可存储不低于 40 万场次实验数据。 5. 集合多种数据采集连接方式，带 8 路有线传感器接口，分别为 4 路数字模拟混合接口和 4 路 USB 纯数字传感器接口。 6. 4 路数字模拟混合传感器接口带暗扣设计，能有效防止实验过程中传感器脱落。 7. 4 路 USB 纯数字传感器接口可连接多功能数据采集器及纯数字式传感器，也可连接高速数据采集设备、高清显微镜等。 8. 内置 1 路 USB 功率输出接口，可支持大功率传感器额外供电，如数字显微镜等。 9. 支持高清视频输出，内置有 HDMI 高清输出接口 1 路，可将实验过程投影到大屏幕或投影设备上，进行实验教学分享 10. 内置有线千兆网络接口，不得采用外接 USB 扩展网络连接器。 11. 内置可编程接口，4 路按键输入，可用于设计自定义拓展实验。 12. 内置拓展实验数据存储接口 1 路：TF 卡接口。 13. 电源指示灯 1 路，开关 1 个；内置大容量可充电电池，不少于 6500mAH。 14. 支持 Linux 操作系统。 15. 内置一体化传感器数据分析软件：软件主界面显示采集、数据、系统、定制快捷入口；显示模式分别有数字模式、仪表模式、曲线模式、表格模式，可以根据不同的场景选择不同的模式，每种模式都可以显示传感器的名称、读数；软件可以设定采集频率，可以对传感器进行调零，可以对采集到的数据进行录制和回放。	14	台	
2	数据采集器	1. 内置 8 个采集通道。 2. 支持数模混插，数字模拟传感器不加区分。 3. 与计算机 USB 通讯；采样速率 20μS。 4. 最大通讯速率 1M；功率低于 2.5W；采集器精度为 14 位。 5. 支持自定义传感器；支持传感器自动识别，即插即用。	14	台	

3	数据分析软件	1．配套实验分析系统软件，人机界面友好、简洁，要求为中文界面；能自动识别新插入传感器并自动运行、多路传感器显示模式、实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式。 2．支持屏幕录像和外接摄像头录像，强大的录像回放功能，可以在实验后分析整个实验过程的细节，方便学生进行纠错。 3．符合新课程标准要求，能够完成新课标要求的实验，实时显示实验数据或曲线，重复性好，具备多种实验数据的分析工具及所有学生实验数据存储功能，可提供曲线图 Curve，数码表 Digital，数据列表 Array 等数据显示功能。 4．内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式。 5．完善的数据统计和曲线分析功能：包含拟合、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能。 6．屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。 7．可将实验数据输出到 WORD 等格式。 8．支持 12 个以上传感器同步采集。	14	套	
4	温度传感器	温度传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录温度的变化，绘制温度-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量物体表面、气体、酸碱等液体的温度。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．温度探头为耳机插头，耳机插孔式连接，连接稳定，无干扰。 4．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 5．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。	14	个	

		6. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 7. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：-50℃~+200℃。 2. 分辨率：0.01℃。 四、实验 不同颜色物体的吸热散热研究实验、探究非生物因素对鼠妇分布的影响实验、不同液体的吸热散热研究、水的降温规律、摩擦做功、水的沸腾实验、沸点与压强关系、焦耳定律、酸碱反应热、铁的吸氧腐蚀等。			
5	二氧化碳传感器	二氧化碳传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录二氧化碳含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量气体中二氧化碳的含量。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 高灵敏度，无氧气依赖性，寿命长，低功耗。 5. 支持传感器复位，用于校准传感器。 三、规格 1. 量程：0~50000ppm。 2. 分辨率：1ppm。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、空气质量检测、酵母	14	个	

		菌的呼吸作用、种子的萌发产生二氧化碳、证明空气中含有二氧化碳、燃烧的秘密等。			
6	氧气传感器	氧气传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录氧含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量气体中的氧含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．可支持溶解氧标定功能。 三、规格 1．量程：0~100%。 2．分辨率：0.1%。 四、实验 对人体吸入的空气和呼出的气体的探究、对蜡烛燃烧的探究、测定空气里氧气的含量、空气质量检测、探究影响植物光合作用速率的因素、燃烧的秘密等。	14	个	
7	pH 传感器	pH 传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液酸碱值的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能	14	个	

		1．pH 探头由内部参比电极和玻璃电极构成，用于测量溶液的酸碱值。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．量程 0~14PHV。 2．分辨率：0.01。 四、实验 不同浓度溶液的 pH 差异、浓氨水的挥发和氨气的溶解、探究二氧化碳与澄清石灰水的反应、土壤酸碱性的测量、测量自然水体的酸碱度、水体的理化性质测定、不同盐溶液的酸碱性、测量溶液的 pH、二氧化碳的溶解性实验、二氧化碳和氢氧化钠的反应、不同物质的酸碱性等。			
8	酒精传感器	酒精传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录酒精含量的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量气体中酒精的含量。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．无需校准，即连即用。 三、规格 1．量程：10～1000ppm。 2．分辨率：1ppm。 四、实验	14	个	

		酒后呼出气体中酒精含量的测定、酵母菌的呼吸作用等。			
9	电导率传感器	电导率传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电导率的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量溶液的电导率及其变化。 2．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4．支持标定功能。 三、规格 1．量程：：0~20000us/cm。 2．分辨率：1us/cm。 四、实验 不同浓度溶液电导率的差异、水体的理化性质测定、测量水样的电导率等。	14	个	
10	相对压强 传感器	相对压强传感器配有鲁尔头，保证实验的气密性且使用方便。采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录压强差的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1．用于测量大气环境下与被测量空间内的气体的压强差。	14	个	

		2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持传感器校准。 三、规格 1. 量程：-100~100kPa。 2. 分辨率：0.1kPa。 四、实验 测定空气里氧气的含量、二氧化锰对过氧化氢分解的影响、金属与酸的反应、酶催化的高效性、沸点与压强的关系、气体压强与受力面积、空气分子间的作用力、测量大气压强、探究压缩空气的力量、玻意耳定律、查理定律实验、查理定律、研究液体内部的压强、霉的活性、化学反应速率等。			
11	浊度计传感器	浊度计传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录溶液浊度的变化，绘制相应图像。 一、结构及外观 正面为电源指示灯、产品名称、型号、探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量溶液的浊度，测量灵敏、精确，反应快速。 2. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 3. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 4. 支持标定功能。 三、规格 1. 0~400NT。 2. 分辨率 0.1NT。 四、实验 探究硫代硫酸盐的化学反应速率实验、不同水质的浊度比较等实验。	14	个	

12	微电流传感器	微电流传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录电流的变化，绘制电流-时间图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。 一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为导线插孔，后端为后端为 RJ45 接口，附件为红黑导线、鳄鱼夹。 二、功能 1．用于测量电路中的微电流。 2．传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3．外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4．传感器上具有通电指示灯，可以快速判断连接状态。 5．搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6．测量灵敏、精确，反应快速，包括对微小电流变化的快速采样。 7．支持传感器校零。 三、规格 1．-30μA~+30μA。 2．分辨率：0.01μA。 四、实验 探究感应电流的产生、地磁场发电机、电磁感应现象、用单匝线圈探究电磁感应现象、玻璃导电、温差电流、光电效应实验、人体发电离子扩散实验、原电池实验、水电解、水果电池、皮肤电等实验等。	14	个	
13	心率传感器	心率传感器采用模块化设计，通过 RJ45 接口与采集器连接，具有方向性和自锁功能，支持热插拔，连接传输稳定。搭配采集器通过有线、无线方式连接电脑、手机或平板等终端进行数据采集，在终端上实时显示并记录人体的心率值的变化，并绘制图像；配合终端使用，可以采集记录所探测到的实验数据并加以保存，以供下载和分析。	14	个	

		一、结构及外观 传感器自带两个螺丝固定孔，正面为电源指示灯、产品名称、型号，前端为探头，后端为 RJ45 接口。 二、功能 1. 用于测量人体的心率值。 2. 传感器采用模块化设计，可任意组合，使用更换方便快捷。 3. 外壳采用 ABS 工程塑料，具有耐火、耐高温、阻燃等特性。 4. 传感器上具有通电指示灯，可以快速判断是否正确连接。 5. 搭配采集器可以在 Windows、Linux、鸿蒙、安卓、iOS 系统上进行数据采集。 6. 无需校准，即连即用。 三、规格 1. 量程：30~200p/m。 2. 分辨率：1p/m。。 四、实验 测量人体的心率、测一测自己的心跳等。			
14	多向转接头	传感器连接件 2 套，口哨型，规格不小于（长*宽*高）40*18*18mm，高强度连接件，内置高强度纯铜螺母，用来转接固定传感器等器材；多向转接头 2 套，规格不小于（长*宽*高）34*20*18mm，高强度转接件，内置高强度纯铜螺母，方便固定在铁架台上，实现十字转接的功能。	14	套	
15	配套实验教材	含传感器使用说明书、实验手册。	14	套	
16	传感器连接配件	USB 线 2 条，传感器连接线 4 条。	14	套	
17	手提式实验箱	手提式箱式设计，可翻盖，采用 ABS 材质，外形尺寸（长宽高）：475mm*350mm*170mm ±10mm，最大承重：50 公斤；箱体底部设有底部凸起，与上部设计凹槽相互咬合，箱子四面有贴纸位，可以多方位看到箱子标签；可多个垒叠放置，便于携带和搬运，最多可垒 5 箱；内部含有内衬，保证每个器材都有对应的存放位置，便于快速、高效的整理和收纳。	14	个	

18	气体密封塞套件	内有多个不太同尺寸的密封塞，可配合实验室试管及各种实验室传感器使用。	14	套	
19	光合作用实验箱 I	亚克力底座和外壳，配有温度、氧气、二氧化碳等传感器插口，可配合氧气传感器、二氧化碳传感器、温度传感器使用，研究二氧化碳、氧气等因素对叶片光合作用或与呼吸作用的影响。	14	套	


知万物
细致观察
像牛顿那样执着
像法拉第那样勤奋
积极参与 认真观察 用心思考
从观察与实验中得来
文化 多问
生物
SHENGWU
Experimental Base
知识
实验园地
力量
躬行
探索自然
好学
反复实验
追寻本质
Biology
被子植物


微生物
地球上 99% 以上的生物都是肉眼看不见的，
这些生物组成了拥挤而纷乱的微生物世界。
厚德
知万物 · 育新生
一切推理都
从观察与实验中得

创客教室					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
一、数字化加工设备					
1	高精度 3D 打印机	打印技术：熔融堆积（FDM）。 打印尺寸：220*220*250mm。 XY 轴定位：0.01mm，Z 轴定位：0.0025mm。 ★打印喷头：0.4mm 孔径，支持 0.2，0.3，0.6，0.8；单喷头最高温度可达 300℃；模块化结构易于拆卸更换。 打印耗材：PLA、ABS、TPU 软胶、木材、混色耗材、碳纤维等市面主流耗材。 打印方式：SD 卡脱机打印，USB 联机打印。 ★机器结构：象牙白外观，机身采用的是 2mm 全钢板无缝焊机工艺，机壳钣金，磨砂喷漆工艺 平台可加热温度≥110 度。 打印免调平，自带 CR-Touch 自动调平，精准点自动调平，操作简单快速调平，打印更便捷。 成型平台材质：采用碳晶硅玻璃平台，有效防止模型翘边，底部平整度保持在 0.1mm，模型底部平整精美，一体加热平台。 远端送料：远端双齿轮金属挤出机构，挤出力度大，提高打印的稳定性；减少喷头套件重量从而减少喷头套件运动时的惯性，也很好的保证了模型打印质量。 ★操作界面：4.3 寸全彩触摸屏，操作方便控制，WIFI 远程控制，WiFi 连接，带 APP 手机智能控制 UI 界面，同时也能实现中英文语言切换，满足各人群的需求，支持云打印连接 CREALTY BOX 与创想云 APP 实现云端打印联动。 采用 ATMEGA2560 主控芯片，实现高速静音打印、保持高精度平稳运行。 可控 LED 节能灯：内含 LED 节能灯，方便夜间打印照明，打印效果一目了然。 可以通过云平台控制机器打印，可监控打印以及手机操作停止打印。	台	3	

		断料检测功能：设备具备断料检测功能，断料提醒，智能预警节约材料，提高打印成功率。 断电续打功能：能在断电情况后，来电继续打印，在断断或者缺料情况下可以继续打印。 ★智能云控制平台：可直接手机端联机切片，打印，随时观看打印进度，并支持多台手机同时登录控制观看，超大模型库实现在线打印，自带视频，图片上传功能，可点赞评论分享，下载等；自行创建圈子以及帖子，可实现上传图片、视频功能，含社交功能（点赞、评论、回复、分享、收藏、关注等互动）。 工作台功能完善：关注、粉丝、获赞、收藏等；可修改、完善个人信息；可查看历史信息等（需提供非第三方软控著作权）。 送料方式：远端双齿轮金属挤出机构，挤出力度大，提高打印的稳定性；减少喷头套件重量从而减少喷头套件运动时的惯性，也很好的保证了模型打印质量，打印1.75mm 线径耗材，可打印两种不同材质耗材。 厂家设备具备空气 TVOC 空气检测报告（提供证书复印件并加盖厂商公章）。 设备厂家提供国家高新技术企业证书复印件、注册商标证书复印件。 产品需通过 CE,FCC,提供生产厂家出具针对本项目的专项授权书何售后承诺原件(加盖厂家公章）。 提供产品生产厂家 GB/T19001-2016/ISO 9001：2015 复印件（加盖厂家公章）。 提供产品生产厂家提供“中国著名品牌”原件（加盖厂家公章）。 供产品生产厂家提供“中国自主创新品牌”原件（加盖厂家公章）。 提供计算机软件著作权登记证书提供产品检测报告。			
2	三维设计软件	一、软件功能要求： 1．支持导入 2D 图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式。 2．支持操作系统自带全部字体的 3D 文字建模，并自动支持用户安装在操作系统下的扩展字体。 3．支持对导入图片的距离测量、对齐、复制、旋转、镜像、缩放等操作功能。 4．支持照片、图片、文字一键式 3D 透光浮雕建模技术。独有回转体曲面浮雕生成技术。	点	1	

		5．支持单张 2D 照片自动合成 3D 人像功能，合成时间少于 90 秒。支持交互式 3D 人像变形设计，支持五官、表情、年龄、配饰、角色、发型、肤色等多种交互式快速设计功能。 6．支持积木堆叠式建模，10 种以上基础模块形状，自由度更高。支持材质颜色，自带常用材质基础模块。 7．超过 10 个大类，逾 700 件各类高质量 3D 打印模型，支持实时 3D 预览。 8．支持参数化积木建模，可数字化定义积木形状、尺寸，并进行组合建模。 9．支持自有定义工作平面，绘制简易草图，支持基于草图的剪切、拉伸、旋转等高级建模功能。 10．支持导入图片进行建模，支持文字输入建模。 11．支持 3D 模型的缩放、旋转、坐标变换、删除、复制、叠加复制、镜像、阵列、对齐、布尔运算以及取消布尔运算。 12．支持对工作平面的修改以及还原。 13．支持 3D 数字雕刻建模，自由塑形，适用于设计 3D 艺术模型。 14．支持常用的雕刻功能：笔刷、膨胀、扭曲、平滑、抹平、夹捏、皱褶、拖拉以及涂绘等。 15．支持内置球体、方块、圆柱、圆环等常用雕刻基础模型，也可从外部导入 STL/OBJ 模型作为雕刻基础模型。 16．支持雕刻功能可以设置半径大小，可以添加对称约束；涂绘功能可以自由选择颜色。 17．内置至少八种以上的常用材质球，可以导入图片自定义材质球。 18．支持全参数化编程交互方式的 3D 模型设计，支持 2D 图形（内置包含圆、椭圆、矩形、正多边形、2D 函数等常用图形）、3D 模型（内置包含球体、长方体、圆柱/圆台/圆锥、正棱柱/正棱台/正棱锥、圆环、圆管、齿轮、3D 函数等常用模型）、2D/3D 文字、2D/3D 函数、布尔运算、凸壳处理、平移与缩放、镜像与旋转变换、2D 图形的平直与扭曲等多种拉伸造型以及旋转造型、数学运算与函数、逻辑与循环控制、自定义变量和模块等参数化功能。 19．软件内置各模块使用视频案例，可直接打开播放。			

		二、青少年 3D 创新设计课程要求： 为了满足教学要求，方便老师授课、学生上课学习，须将完善课程体系直接嵌入软件平台，老师、学生只需要在软件平台界面选择相应课程即可开始上课。独立项目制课程系统涵盖美术、自然科学、数学、语文、物理、几何、管理学、人文等多个学科领域，学科知识体系与 3D 打印结合的创造力培养课件，能够全面覆盖小学、初中、高中或中职阶段。符合 STEAM 与创客教育的项目制教学课程，每节课程包含讲义、教案与教材、素材、视频全面材料，小学阶段不少于 54 个项目制课程，初中阶段不少于 36 个项目制课程，高中阶段不少于 12 个项目制课程。 1．软件可生成.STL 标准格式文件。 2．软件为通过软件加密狗形式交付的单机版软件。 3．可参加《全国中小学信息技术创新与实践活动》3D 智能作品创作赛项。			
二、人工智能机器人编程套装					
1	仿生六足竞赛机器人	一、产品描述 仿生多足机器人采用先进的机器人体系结构，功能分解的体系结构在人工智能上属于传统的慎思式智能，其结构体现为灵活的串行分布，执行方式为异步执行，按照“感知-规划-行动”的模式进行信息处理和控制实现。它深度融入 AI 教育的趣味课程，结合创新的机械结构和智能编程模块，输出仿生机器人原理和未来科技中的应用。 二、主控及电子模块参数 1．芯片类型：采用国产芯片作为设备的主控器芯片。 2．Flash：设备的 Flash 为 4MB。保证设备满足多数应用场景的求。 3．SRAM：设备的 SRAM 为 512kb。保证设备满足多数应用场景的求。 4．时钟频率：设备的时钟频率为 240MHZ，使得设备在处理复杂任务时仍能保持高效的运行。 ★5．控制方式：设备支持蓝牙 V4.2BR/EDR 和蓝牙 LE 标准，使得设备可以与各种支持这些标准的设备进行无缝连接（提供产品彩页证明）。 6．远程控制：支持远程控制模式，包含不限于：局域网 STA 模式、互联网 AP 模式。	套	3	

		7. 下载接口：Type-C 接口，自带 CH340 转串口芯片便于烧录。 8. 编程方式：支持采用图形化、C 语言代码编程两种方式进行编程学习。 9. 电子模块：含电子模块 24 个：国产教育主控板 1 个、智能串行总线舵机 21 个、AI 视觉模块 1 个、陀螺仪模块 1 个。 10. 结构套件：仿生多足机器人结构件 1 套、锂电池组 1 个、螺丝刀 1 把、五金配件 1 包。 11. 辅助套件：充电器 1 个、Tpye-C 数据下载线 1 根、连接线 20 根。 三、结构件主体参数： 1. 采用铝合金金属材料，喷砂处理，防止划手。 2. 包含 6 种零件，适合进行基础搭建类课程。 3. 采用螺丝紧固与连接，确保结构稳固。 4. 纯金属搭建，增强结构稳固性和耐用性。 5. 正常行走时机身尺寸约为 25cm*30cm，缩小时最小机身尺寸约为 23cm*15cm。 四、课程内容： 产品融合了数学、物理、工程、机械、电子、计算机、通信等多学科知识。通过构建、编程、操作机器人，激发孩子对科学的兴趣，形成系统的知识体系，培养发现问题、探索问题、解决问题的综合能力。 五、产品特色功能： ★1. 可对带色物块做精准夹取，最大可支持夹取 6cm 物块。 2. 可实现多种姿态控制，包括俯仰角、偏航角、滚转角控制以及全向移动。 ★3. 可实现使用陀螺仪校准步态，精准旋转固定角度、避免机器偏航。 ★4. 可调整行走姿态，通过 50cm 宽的狭小空间。 5. 支持 AI 视觉功能的拓展，配合机器视觉模块，满足 9 种 AI 视觉任务，包括不限于颜色识别、深度学习、20 类物体识别、色块检测、云端算法等。 ★6. 摄像头与机械臂机身一体式设计，“手眼合一”的视觉识别可支持色块追踪，视觉识别角度范围达 0~180°。 六、接口参数： 1. 接口电压：5V（舵机接口为 7.4V）。			

		2．接口连接方式：采用 3/4PIN 防反接 PH2.0 连接线连接。			
2	A 类高中组场地套装（25 年国赛）	一、整体介绍 一张用于智能机器人—A 类：双足人形机器人或多足仿生类机器人（高中组）的地图及相关道具，参赛选手可以在地图上完成赛事各项任务。 二、场地道具参数 1．亚克力圆片尺寸：直径约 30mm，高度约 2mm；材质：亚克力圆形薄片；颜色：红、蓝两种颜色。 2．铁质圆片尺寸：直径约 30mm，厚度约 2mm；材质：铁质；颜色：红、蓝两种颜色。 3．收纳装置尺寸：杯口直径约 75mm，杯底直径约 53mm，杯身高度约 86mm；材质：一次性纸杯；摆放状态：杯口朝上；颜色：红、绿、蓝三种颜色。 4．地图尺寸：约 320cm×200cm；材质：广告喷绘布。 5．台阶道具板：EVA 材质，满足 A 类高中组赛事需求。	套	1	
3	仿生四足机械狗	1．四足站立时尺寸需不小于 600mm×300mm×400mm（长×宽×高）。 2．整机重量（含电池）10kg-14kg。 3．具备侧向伴随和人体识别、智能避障功能。 4．可实现行走、跑步、双腿站立，跳舞，上台阶等功能。 5．整机使用伺服电机，不少于 12 个自由度，单腿不少于 3 个自由度。 6．最快行走速度不小于 3m/s，爬坡角度不小于 30°。 7．电机尺寸和功率，应能满足高扭矩及高爆发性能的需要，与腿部关节适配，整体协调美观。 8．腿部电机需设置散热功能。 9．腿部配有减震缓冲降噪装置。 10．关节运动幅度设置应保证机器狗在横向移动和前进后退时，步态快速，灵活稳定。 11．需配置多组双目深度相机，具备多方向主动避障功能。 12．电池容量需≥6000mAh，需配备两块电池。具备快充功能，电池使用寿命在两年以上。 13．外置接口：HDMI≥3、千兆以太网口≥1、USB≥3、SIM 卡槽≥1、背部集成接口	套	1	

		≥1。 14. 内置 4G 模组，支持远程遥控。 15. 支持原地踏步、行走等功能，行走时可以前后、左右运动，可以原地转弯。能实现匍匐状态下前进，后退，走弧线，走圆形，左右横移。 16. 能实现连续侧滚翻，倒地翻身起立等动作，具备快速稳定上下单步高为 10-14cm 楼梯的功能。 17. 具备跳跃空中转体 90° 功能，要求机器人具备良好的缓冲功能，具备从高度 1 米处跌落不会损坏并能快速继续行走的能力。 18. 相关配套软硬件功能，提供详细的用户使用手册和软件开发手册。在固有功能基础上可进行根据采购人需求进行二次开发，费用包含在本项目中。 19. 配置手机 App，可以在手机 APP 上看到从相机传回的高清视频图像，可显示关节数据、姿态信息、电机温度信息等，并配备模拟器、遥控操作等功能。 20. 配有详细纸质版和电子版的使用说明。 21. 支持 Blockly 可视化编程平台软件，支持 python 接口，支持科研开发接口，支持 C&C++开发。			
4	人形机器人	1. 本机尺寸：高度：373mm，肩宽：187mm，厚度 106mm。 2. 本机重量：约 1.85KG。 3. 续航时间：持续运行 60min。 4. 机体支架材料：机身结构采用 6061 轻硬铝合金材料，脚底板配有橡胶脚垫，脚板和 U 型支架等具有加强边设计。 5. 控制方式：支持 PC 端软件控制、手机 APP 控制、PS2 手柄控制多种控制方式。 6. 关节分布与数量：一共 20 个关节、每条腿 5 个关节*2、每条手 4 个关节*2，头部 2 个关节。 7. 锂电池：不低于 11.1V2000mAh10C 高压锂电池。 8. 躯干和四肢舵机。 9. 舵机：LX-824HV 高压智能总线舵机 16 个，支持 360° 可控，支持 12 位高精度角度检测，检测采用无接触检测。LFD-01 微型舵机 2 个，具有防堵转功能。 （1）LX-824HV 高压智能总线舵机参数。	套	2	

		堵转扭矩：不低于 17KG.cm11.1V。 工作电压：9V-12.6V。 转动角度：0°-240°。 堵转电流：1.7A-2A。 精度：不小于 0.3°。 控制方式：UART 串口指令。 参数反馈：具备温度、电压、位置参数反馈。 （2）LFD-01M 舵机参数 扭矩：不低于 1.5KG.cm4.8V1.8KG.cm6V。 10. 控制系统：树莓派、多功能扩展板： （1）树莓派控制板参数 芯片型号：BroadcomBCM2711。 CPU：64-位 1.5GHz 四核(不低于 28nm 工艺）。 GPU：Broadcom VideoCore VI，工作频率不低于 500MHz。 （2）树莓派扩展板参数 舵机接口：具备 2 个 PWM 舵机接口和 6 个总线舵机接口，支持总线舵机和数字舵机拓展。 拓展接口：具有 4 个 IIC 接口、1 个 UART 接口、2 个 GPIO 口，支持 IIC 协议通信，拓展树莓派主板。 输入：倾角传感器、具有防跌倒功能，2 路可编程按键。 输出：2 个 LED、蜂鸣器，可作为信号指示。 开关：板载独立开关电源，保证树莓派供电稳定。 11. 摄像头参数： （1）可视角度：不低于 120° 广角，可探测角度视野大。 （2）系统支持：Windows、Linux、Openwrt。 （3）产品像素：不低于 30 万像素（640*480）。 （4）对焦方式：支持手动调焦。 （5）连接方式：USB 免驱。			

		（6）输出格式：Mjpeg 输出。 12．语音识别模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 13．语音合成模块： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：支持 IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 （4）通信速率：最大 50K。 14．发光超声波参数： （1）工作电压：5V。 （2）工作电流：2mA。 （3）工作频率：不低于 40kHz。 （4）测量角度：15 度。 （5）测量距离：2cm-400cm。 （6）接口：4PIN （7）工作温度：0-50° C （8）通信方式：IIC 协议通信 （9）IIC 地址：0x77 15．MP3 模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 （4）IIC 地址：0x78。 （5）支持 3000 首音乐。 （6）最大支持 32GTF 卡。 16．点阵模块参数：			

		（1）工作电压：5V。 （2）产品尺寸：56*24mm。 （3）产品质量：22g。 （4）点阵数：不少于 16*8。 17．触摸传感器： （1）工作电压：5V。 （2）产品尺寸：50*20mm。 （3）点动型：初态为低电平，触摸为高电平不触摸为低电平(类似轻触按键功能)它具有低损耗、易安装等特点。 18．风扇模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）最大电流：125mA。 （3）尺寸：50*20mm。 （4）接口型号：5264-4AW。 （5）风扇模块接线简单方便，可以正反转。 19．光敏模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）尺寸：50*20mm。 20．主要功能： （1）上位机调节可视化图形编辑机器人动作组，上位机界面中舵机调节角度图标具有滑竿，能显示角度值，可以调整偏差。 （2）搭配有电压显示模块，芯片型号：STC15W402AS，内置 3Pin、杜邦线等接口，测量范围 5V-14V。 （3）舵机转动调用协议 serial_setServo 协议调用格式 ssc.serial_serro_wirte_cmd（s_id，ssc.LOBOT_SERVO_MOVE_TIME_WRITE，pos，s_time）。 （4）高速步态：0.4m/s。 （5）地图尺寸：长*宽 1210mm*970mm，材质油画布。			

		21．学习资料：提供丰富学习资料、真人教学视频、python 源代码、学习手册等、电脑端控制软件-pc、其他拓展学习资料等。 22．上位机软件：树莓派端可视化上位机软件： （1）可视化图形界面，通过拖拽设有对应 ID 的滑竿，编辑舵机动作组。 （2）通过上位机软件可以读取和调节机器人偏差。 （3）内置添加、插入、保存、动作组按钮，方便调试机器人动作组。 （4）支持在线运行机器人动作组或下载后脱机运行动作组。 23．手机 APP： （1）支持直连模式和局域网模式连接机器人设备。 （2）支持在线启动、切换玩法，具有第一视觉回传。 （3）通过界面中的滑竿可以操作机器人动作和摄像头云台转动。 24．机器人算法： （1）基于 OpenCV 视觉库开发图像识别、图像回传栋功能。 （2）基于 Google 的开源机器学习框架 TensonFlow 进行机器视觉学习。 （3）机器人基于逆运动学算法完成精准运动。 25．功能玩法： （1）手机遥控：人形机器人支持 APP 遥控，不仅可以实现机体遥控，还可以看到机器人的第一视觉画面。除此之外，我们还可以通过 APP，来快速切换到其他智能玩法模式，如自动踢球、视觉识别、颜色追踪、人脸识别等。 （2）自主踢球：可以通过 OpenCV 进行图像处理，获得小球位置，然后通过 PID 算法对小球进行实时跟踪。它可以根据小球距离、位置的不同，进行步态的自主切换，完成自动踢球。 （3）颜色识别：利用 OpenCV 将图像转换成 LAB 颜色空间，然后进行腐蚀、膨胀、二值化等操作，获得所识别的颜色，识别到红色会点头，识别到绿色和蓝色则会摇头。 （4）视觉巡线：可以通过 OpenCV 识别黑、白、红三种线条的颜色，然后计算出颜色的位置，根据位置的不同来调整行走姿态，实现智能巡线。 （5）颜色识别：通过 OpenCV 进行图像处理，获得红、绿、蓝三种颜色的位置，然			

		后通过 PID 算法对目标颜色进行实时跟踪。 （6）人脸识别：使用 OpenCV 来加载训练好的人脸检测模型，当识别到人脸时，会做出打招呼等动作。 （7）标签识别：可以对 AprilTag 标签进行识别，根据不同标签做出不同动作。套件中提供了标签卡片，你也可以通过程序自己设置标签及动作。 （8）语音交互：结合语音识别模块和语音合成模块，可实现语音控制、语音播报等智能语音交互功能。你可以使用语音控制，让搬运指定颜色的物品。通过我们提供的例程，你也可以自己设计更多语音玩法。 （9）自主搬运：在智能搬运玩法下，可以通过视觉识别，判定物品的距离，根据不同距离，进行步态的自主切换，最终将目标物品搬运至指定标签处。它既支持指定颜色搬运，也支持全程自主搬运。 （10）物品追踪：可以通过 OpenCV 进行图像处理，并获取到物品的所在位置，根据获取到的位置信息，对移动的物品进行实时追踪。 （11）手柄控制：通过 PS2 手柄控制机器人行走、跳舞等动作。 （12）物品抓取：通过视觉识别物品，机器人手部自动抓取物品。 （13）物品分拣：通过摄像头识别不同物品，完成自主抓取分类的功能。 （14）口罩识别：通过摄像头模块识别口罩，完成口罩识别的功能。 （15）群体跳舞：多台机器人机体舞蹈。			
5	视觉机械手掌	1．仿生手掌参考尺寸不小于：200*148*380mm；产品材质：亚克力+金属连接杆；舵机：6 个全数字金属舵机，底座 5 个舵机。控制器：开源 STM32 六舵机控制器供电：不小于 2200mah 可充电锂电池。控制方式：PS2 手柄/微信小程序/安卓 APP/电脑上位机；开源：提供底层源代码、电路图。 2．体感机械手套：参考尺寸：147*114*70mm。 控制器：开源 Arduino 旋钮舵机控制器；供电：可充电锂电池；功能：OLED 液晶屏显示脱机实时状态，声音传感器判别声音，红外传感器检查动作，超声波传感器检查距离，MP3 播报语音，语音识别模块识别对话执行，实时控制手掌，倾角检测控制旋转底座。控制方式：无线。 3．配不少于 26 节的配套课程。配置清单：手掌，手套，旋转云台，3 合 1 控制器，	套	2	

		手柄，小程序，手套无线控制，传感器（超声波，红外，声控）OLED 屏，铝合金箱。			
6	无人机比赛套装	1．主控：主芯片 ARM M4 内核，240Mhz 主频，1MB FLASH，224KB SRAM；2 路输入输出接口，接口有复用功能，可复用为串口、I2C 口、DO 口、模拟口、PWM 舵机口，可扩展各种传感器及输出设备；内置蓝牙、光流传感器、激光测距传感器、6 轴陀螺仪、气压传感器。 2．★无人机规格：尺寸<185*185*55mm（含保护罩）；起飞重量<90g(含桨叶保护罩)；飞行时间>10 分钟；电机：4 个空心杯电机；桨叶：双叶桨 75MM*4；保护罩：含全封闭、半封闭 2 种保护罩。 3．能源：3.8V/1100mAh 锂电池 1 块，放电倍率 20C，自带保护板，自带 Type C 5V/1A 充电口。 4．遥控手柄（蓝牙版）1 个：2 个 4 方向遥杆，1 个开关机键，1 个蓝牙配对键，16 个功能按键。 5．软件：支持图形化编程、C 语言编程、Python 编程；支持蓝牙下载程序。 6．AI 图像传感器：识别 AprilTags 二维码，可得知无人机当前坐标与角度。 7．其他：备用螺旋桨 2 对，拆桨器 1 个，Type-C 充电线 1 根。	套	5	
7	无人机活动场地套装	1．该套装包含 2025 年活动场地任务模型零件（不少于 50 个），可搭建模型：绕杆、钻圈等多种飞行场地道具。 2．包含 2025 年活动专用场地纸一张（尺寸 3 米*3 米）。	套	1	
8	无人机电池配件包	能源：3.8V/1100mAh 锂电池 1 块，放电倍率 20C，自带保护板，自带 Type C 5V/1A 充电口。	套	5	
9	飞行机器人桨叶配件包-橙	1．螺旋桨：橙色正反桨叶各 2 个。 2．配件：拆桨器 1 个。	套	5	
10	飞行机器人单桨防护罩配件包	行机器人桨叶防护罩 4 个	套	5	
11	行机器人顶部防护罩配件包	行机器人顶部防护罩 1 个。	套	5	

三、基础设备					
1	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm，高≥1190mm。 4．显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840(H)×2160（V）；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95%；NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 9．★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 10．采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11．整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；	套	1	

		并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12. 安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、TouchUSB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20. ★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、GB/T			

		20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21. ★整机符合 IEC62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22. ★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23. 标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24. CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25. 模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26. 为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27. 教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28. 教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。 29. 教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30. 互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31. 支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发			

		送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快			

		速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用； 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证； 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课			

		件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件 65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66．利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅			

		助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
2	多媒体讲台	1．整体设计符合人机工程学。 2．整体采用分体式结构，规格为长 1100mm、宽 780mm、高 1000mm。 3．多媒体讲台整体采用优质冷轧钢板，无接缝，边缘及拐角均采用圆弧设计，确保学生安全，耐冲击性强，防盗性能优越。 4．颜色选用哑光灰白色，LOGO 板及下体前门采用木纹色，表面经脱脂磷化工艺处理后选用优质塑粉静电喷涂而成，耐腐蚀性强，有效保护学生视力，美观耐用。 5．桌面由一把机械锁控制，采用环环相扣设计，显示器盖板翻转，两个抽屉，展示台抽屉逐步打开。 6．箱体采用裸板 0.8mm 厚钢板，台面板厚为 12mm。	台	1	
3	电脑	1．处理器新 11 代酷睿 i5-1155G7。 2．内存 16GDDR4 内存。 3．硬盘 512G 固态。 4．显示屏：14.0LED 高清防眩光超液晶显示屏。	台	10	
4	学生桌	1．每张桌子由六张小桌拼接而成，同时可以根据学校教室大小灵活摆放，任意拼接成为不同形状，用以节省空间，适合创客教室使用。 2．桌面板：桌面采用 E1 级颗粒板，符合国家标准，无味无毒环保健康，注塑封边为灰白色软边，多层板带边厚度 20mm，软边具有抗摔、抗磕碰功能、延长使用寿命。人体坐下靠人身体处呈内狐凹形且塑料封边不能与桌面保持水平，要包裹住面板，并有 2 条凸出的加强筋条，且与注塑封边精密一次成型。外观光泽润滑无接口。 3．桌角采用 30*60*1.2 厚旦管，采用二氧化碳气体保护焊，在接触人体或收藏品的部位无突出的毛刺或刃口棱角，切边平整，无凹缺和凸起，地脚平稳。钢管表面经过除油、除锈、磷化、静电喷塑等工序高温固化而成，质量坚固耐用，表面静面经过喷漆处理。 4．三色随意搭配，呈现多彩教室，视觉美观，色彩丰富。	张	10	

		5. 桌子底部具有 PP 脚套，防滑、防水、防酸碱腐蚀、防刮花地面、抗冲击。			
5	凳子（学生用）	尺寸规格：33*24*45（cm）。 支架规格：主支撑脚采用 40*20 方钢管，拉挡为 20*20 方钢管，管材表面流水线静电喷塑处理，凳架常规为白色或者黑色。	把	56	
四、环创设计					
1	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	105	
2	吊顶	石膏板吊顶，刮腻子，定制高清宣绒布。	平方米	105	
3	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	15	
4	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
5	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
6	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
7	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
8	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	
创客人工智能教室					
一、数字化加工设备					
1	高精度 3D 打印机	打印技术：熔融堆积（FDM）。 打印尺寸：220*220*250mm。 XY 轴定位：0.01mm，Z 轴定位：0.0025mm。	台	3	

		★打印喷头：0.4mm 孔径，支持 0.2，0.3，0.6，0.8；单喷头最高温度可达 300℃。模块化结构易于拆卸更换。 打印耗材：PLA、ABS、TPU 软胶、木材、混色耗材、碳纤维等市面主流耗材。 打印方式：SD 卡脱机打印，USB 联机打印。 ★机器结构：象牙白外观，机身采用的是 2mm 全钢板无缝焊机工艺，机壳钣金，磨砂喷漆工艺。 平台可加热温度≥110 度。 打印免调平，自带 CR-Touch 自动调平，精准点自动调平，操作简单快速调平，打印更便捷。 成型平台材质：采用碳晶硅玻璃平台，有效防止模型翘边，底部平整度保持在 0.1mm，模型底部平整精美，一体加热平台。 远端送料：远端双齿轮金属挤出机构，挤出力度大，提高打印的稳定性；减少喷头套件重量从而减少喷头套件运动时的惯性，也很好的保证了模型打印质量。 ★操作界面：4.3 寸全彩触摸屏，操作方便控制，WIFI 远程控制，WiFi 连接，带 APP 手机智能控制 UI 界面，同时也能实现中英文语言切换，满足各人群的需求，支持云打印连接 CREALTY BOX 与创想云 APP 实现云端打印联动。 采用 ATMEGA2560 主控芯片，实现高速静音打印、保持高精度平稳运行。 可控 LED 节能灯：内含 LED 节能灯，方便夜间打印照明，打印效果一目了然。 可以通过云平台控制机器打印，可监控打印以及手机操作停止打印。 断料检测功能：设备具备断料检测功能，断料提醒，智能预警节约材料，提高打印成功率，断电续打功能：能在断电情况后，来电继续打印，在断断或者缺料情况下可以继续打印。 ★智能云控制平台：可直接手机端联机切片，打印，随时观看打印进度，并支持多台手机同时登录控制观看，超大模型库实现在线打印，自带视频，图片上传功能，可点赞评论分享，下载等；自行创建圈子以及帖子，可实现上传图片、视频功能，含社交功能（点赞、评论、回复、分享、收藏、关注等互动）。 工作台功能完善：关注、粉丝、获赞、收藏等；可修改、完善个人信息；可查看历史信息等（需提供非第三方软控著作权）。			

		送料方式：远端双齿轮金属挤出机构，挤出力度大，提高打印的稳定性；减少喷头套件重量从而减少喷头套件运动时的惯性，也很好的保证了模型打印质量，打印1.75mm 线径耗材，可打印两种不同材质耗材。 厂家设备具备空气 TVOC 空气检测报告（提供证书复印件并加盖厂商公章）。 设备厂家提供国家高新技术企业证书复印件、注册商标证书复印件。 产品需通过 CE,FCC,提供生产厂家出具针对本项目的专项授权书何售后承诺原件(加盖厂家公章）。 提供产品生产厂家 GB/T19001-2016/ISO9001：2015 复印件（加盖厂家公章）。 提供产品生产厂家提供“中国著名品牌”原件（加盖厂家公章）。 供产品生产厂家提供“中国自主创新品牌”原件（加盖厂家公章）。 提供计算机软件著作权登记证书提供产品检测报告。			
2	三维设计软件	一、软件功能要求： 1．支持导入 2D 图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式。 2．支持操作系统自带全部字体的 3D 文字建模，并自动支持用户安装在操作系统下的扩展字体。 3．支持对导入图片的距离测量、对齐、复制、旋转、镜像、缩放等操作功能。 4．支持照片、图片、文字一键式 3D 透光浮雕建模技术。独有回转体曲面浮雕生成技术。 5．支持单张 2D 照片自动合成 3D 人像功能，合成时间少于 90 秒。支持交互式 3D 人像变形设计，支持五官、表情、年龄、配饰、角色、发型、肤色等多种交互式快速设计功能。 6．支持积木堆叠式建模，10 种以上基础模块形状，自由度更高。支持材质颜色，自带常用材质基础模块。 7．超过 10 个大类，逾 700 件各类高质量 3D 打印模型，支持实时 3D 预览。 8．支持参数化积木建模，可数字化定义积木形状、尺寸，并进行组合建模。 9．支持自有定义工作平面，绘制简易草图，支持基于草图的剪切、拉伸、旋转等高级建模功能。 10．支持导入图片进行建模，支持文字输入建模。	点	1	

		11．支持 3D 模型的缩放、旋转、坐标变换、删除、复制、叠加复制、镜像、阵列、对齐、布尔运算以及取消布尔运算。 12．支持对工作平面的修改以及还原。 13．支持 3D 数字雕刻建模，自由塑形，适用于设计 3D 艺术模型。 14．支持常用的雕刻功能：笔刷、膨胀、扭曲、平滑、抹平、夹捏、皱褶、拖拉以及涂绘等。 15．支持内置球体、方块、圆柱、圆环等常用雕刻基础模型，也可从外部导入 STL/OBJ 模型作为雕刻基础模型。 16．支持雕刻功能可以设置半径大小，可以添加对称约束；涂绘功能可以自由选择颜色。 17．内置至少八种以上的常用材质球，可以导入图片自定义材质球。 18．支持全参数化编程交互方式的 3D 模型设计，支持 2D 图形（内置包含圆、椭圆、矩形、正多边形、2D 函数等常用图形）、3D 模型（内置包含球体、长方体、圆柱/圆台/圆锥、正棱柱/正棱台/正棱锥、圆环、圆管、齿轮、3D 函数等常用模型）、2D/3D 文字、2D/3D 函数、布尔运算、凸壳处理、平移与缩放、镜像与旋转变换、2D 图形的平直与扭曲等多种拉伸造型以及旋转造型、数学运算与函数、逻辑与循环控制、自定义变量和模块等参数化功能。 19．软件内置各模块使用视频案例，可直接打开播放。 二、青少年 3D 创新设计课程要求： 为了满足教学要求，方便老师授课、学生上课学习，须将完善课程体系直接嵌入软件平台，老师、学生只需要在软件平台界面选择相应课程即可开始上课。独立项目制课程系统涵盖美术、自然科学、数学、语文、物理、几何、管理学、人文等多个学科领域，学科知识体系与 3D 打印结合的创造力培养课件，能够全面覆盖小学、初中、高中或中职阶段。符合 STEAM 与创客教育的项目制教学课程，每节课程包含讲义、教案与教材、素材、视频全面材料，小学阶段不少于 54 个项目制课程，初中阶段不少于 36 个项目制课程，高中阶段不少于 12 个项目制课程。 1．软件可生成.STL 标准格式文件。 2．软件为通过软件加密狗形式交付的单机版软件。			

		3．可参加《全国中小学信息技术创新与实践活动》3D 智能作品创作赛项。			
3	3D 打印耗材	1．PLA 环保材料，易塑型、易保持造型，环保易降解，广泛应用于医疗、食品、教学等领域。 2．直径≥1.75mm，净重≥1kg，打印温度：190℃-210℃，拉升强度≧60MPa，弯曲模量≧60MPa，线径公差：±0.02mm。 3．光泽度、透明性、耐热性好。 4．无气泡，不易起翘，流动性好，打印效果好。 5．可选颜色 11 色，红色、天蓝色、象牙白、苹果绿、橙色、金色、肤色、黑色、银色、鲜粉红、黄色。	套	10	
4	3D 模型资源库	为了满足教学要求，需配套 3D 模型资源库软件方便模型打印，老师、学生只需要选择相应模型即可切片打印。模型库资源涉及：创意应用、动物植物、工具用具、家居用品、建筑雕塑、几何、教学应用、动漫游戏等多个领域。 模型库至少包含：创意应用类不少于 9 种、动物植物不少于 83 种、工具用具不少于 46 种、家居用品不少于 47 种、建筑雕塑不少于 44 种、教学应用不少于 33 种、动漫游戏不少于 102 种、艺术作品不少于 33 种，总资源大小不少于 20GB。	套	1	
二、人工智能机器人编程套装					
1	仿生六足竞赛机器人	一、产品描述 仿生多足机器人采用先进的机器人体系结构，功能分解的体系结构在人工智能上属于传统的慎思式智能，其结构体现为灵活的串行分布，执行方式为异步执行，按照“感知—规划—行动”的模式进行信息处理和控制实现。它深度融入 AI 教育的趣味课程，结合创新的机械结构和智能编程模块，输出仿生机器人原理和未来科技中的应用。 二、主控及电子模块参数 1．芯片类型：采用国产芯片作为设备的主控器芯片。 2．Flash：设备的 Flash 为 4MB。保证设备满足多数应用场景的求。 3．SRAM：设备的 SRAM 为 512kb。保证设备满足多数应用场景的求。 4．时钟频率：设备的时钟频率为 240MHZ，使得设备在处理复杂任务时仍能保持高效	套	3	

		的运行。 ★5. 控制方式：设备支持蓝牙 V4.2BR/EDR 和蓝牙 LE 标准，使得设备可以与各种支持这些标准的设备进行无缝连接（提供产品彩页证明）。 6. 远程控制：支持远程控制模式，包含不限于：局域网 STA 模式、互联网 AP 模式。 7. 下载接口：Type-C 接口，自带 CH340 转串口芯片便于烧录。 8. 编程方式：支持采用图形化、C 语言代码编程两种方式进行编程学习。 9. 电子模块：含电子模块 24 个：国产教育主控板 1 个、智能串行总线舵机 21 个、AI 视觉模块 1 个、陀螺仪模块 1 个。 10. 结构套件：仿生多足机器人结构件 1 套、锂电池组 1 个、螺丝刀 1 把、五金配件 1 包。 11. 辅助套件：充电器 1 个、Tpye-C 数据下载线 1 根、连接线 20 根。 三、结构件主体参数： 1. 采用铝合金金属材料，喷砂处理，防止划手。 2. 包含 6 种零件，适合进行基础搭建类课程。 3. 采用螺丝紧固与连接，确保结构稳固。 4. 纯金属搭建，增强结构稳固性和耐用性。 5. 正常行走时机身尺寸约为 25cm*30cm，缩小时最小机身尺寸约为 23cm*15cm。 四、课程内容： 产品融合了数学、物理、工程、机械、电子、计算机、通信等多学科知识。通过构建、编程、操作机器人，激发孩子对科学的兴趣，形成系统的知识体系，培养发现问题、探索问题、解决问题的综合能力。 五、产品特色功能： ★1. 可对带色物块做精准夹取，最大可支持夹取 6cm 物块。 2. 可实现多种姿态控制，包括俯仰角、偏航角、滚转角控制以及全向移动。 ★3. 可实现使用陀螺仪校准步态，精准旋转固定角度、避免机器偏航。 ★4. 可调整行走姿态，通过 50cm 宽的狭小空间。 5. 支持 AI 视觉功能的拓展，配合机器视觉模块，满足 9 种 AI 视觉任务，包括不限于颜色识别、深度学习、20 类物体识别、色块检测、云端算法等。			

		★6. 摄像头与机械臂机身一体式设计，“手眼合一”的视觉识别可支持色块追踪，视觉识别角度范围达 0~180°。 六、接口参数： 1. 接口电压：5V（舵机接口为 7.4V）。 2. 接口连接方式：采用 3/4PIN 防反接 PH2.0 连接线连接。			
2	A 类高中组场地套装（25 年国赛）	一、整体介绍 一张用于智能机器人—A 类：双足人形机器人或多足仿生类机器人（高中组）的地图及相关道具，参赛选手可以在地图上完成赛事各项任务。 二、场地道具参数 1. 亚克力圆片尺寸：直径约 30mm，高度约 2mm；材质：亚克力圆形薄片；颜色：红、蓝两种颜色。 2. 铁质圆片尺寸：直径约 30mm，厚度约 2mm；材质：铁质；颜色：红、蓝两种颜色。 3. 收纳装置尺寸：杯口直径约 75mm，杯底直径约 53mm，杯身高度约 86mm；材质：一次性纸杯；摆放状态：杯口朝上；颜色：红、绿、蓝三种颜色。 4. 地图尺寸：约 320cm×200cm；材质：广告喷绘布。 5. 台阶道具板：EVA 材质，满足 A 类高中组赛事需求。	套	1	
3	仿生四足机械狗	1. 四足站立时尺寸需不小于 600mm×300mm×400mm（长×宽×高）。 2. 整机重量（含电池）10kg-14kg。 3. 具备侧向伴随和人体识别、智能避障功能。 4. 可实现行走、跑步、双腿站立，跳舞，上台阶等功能。 5. 整机使用伺服电机，不少于 12 个自由度，单腿不少于 3 个自由度。 6. 最快行走速度不小于 3m/s，爬坡角度不小于 30°。 7. 电机尺寸和功率，应能满足高扭矩及高爆发性能的需要，与腿部关节适配，整体协调美观。 8. 腿部电机需设置散热功能。 9. 腿部配有减震缓冲降噪装置。 10. 关节运动幅度设置应保证机器狗在横向移动和前进后退时，步态快速，灵活稳定。	套	1	

		11. 需配置多组双目深度相机，具备多方向主动避障功能。 12. 电池容量需≥6000mAh，需配备两块电池。具备快充功能，电池使用寿命在两年以上。 13. 外置接口：HDMI≥3、千兆以太网口≥1、USB≥3、SIM 卡槽≥1、背部集成接口≥1。 14. 内置 4G 模组，支持远程遥控。 15. 支持原地踏步、行走等功能，行走时可以前后、左右运动，可以原地转弯。能实现匍匐状态下前进，后退，走弧线，走圆形，左右横移。 16. 能实现连续侧滚翻，倒地翻身起立等动作，具备快速稳定上下单步高为 10-14cm 楼梯的功能。 17. 具备跳跃空中转体 90° 功能，要求机器人具备良好的缓冲功能，具备从高度 1 米处跌落不会损坏并能快速继续行走的能力。 18. 相关配套软硬件功能，提供详细的用户使用手册和软件开发手册。在固有功能基础上可进行根据采购人需求进行二次开发，费用包含在本项目中。 19. 配置手机 App，可以在手机 APP 上看到从相机传回的高清视频图像，可显示关节数据、姿态信息、电机温度信息等，并配备模拟器、遥控操作等功能。 20. 配有详细纸质版和电子版的使用说明。 21. 支持 Blockly 可视化编程平台软件，支持 python 接口，支持科研开发接口，支持 C&C++开发。			
4	人形机器人	1. 本机尺寸：高度：373mm，肩宽：187mm，厚度 106mm。 2. 本机重量：约 1.85KG。 3. 续航时间：持续运行 60min。 4. 机体支架材料：机身结构采用 6061 轻硬铝合金材料，脚底板配有橡胶脚垫，脚板和 U 型支架等具有加强边设计。 5. 控制方式：支持 PC 端软件控制、手机 APP 控制、PS2 手柄控制多种控制方式。 6. 关节分布与数量：一共 20 个关节、每条腿 5 个关节*2、每条手 4 个关节*2，头部 2 个关节。 7. 锂电池：不低于 11.1V2000mAh10C 高压锂电池。	套	2	

		8. 躯干和四肢舵机。 9. 舵机：LX-824HV 高压智能总线舵机 16 个，支持 360° 可控，支持 12 位高精度角度检测，检测采用无接触检测。LFD-01 微型舵机 2 个，具有防堵转功能。 （1）LX-824HV 高压智能总线舵机参数： 堵转扭矩：不低于 17KG.cm11.1V 工作电压：9V-12.6V 转动角度：0° -240° 堵转电流：1.7A-2A 精度：不小于 0.3° 控制方式：UART 串口指令 参数反馈：具备温度、电压、位置参数反馈 （2）LFD-01M 舵机参数： 扭矩：不低于 1.5KG.cm 4.8V 1.8KG.cm 6V。 10. 控制系统：树莓派、多功能扩展板： （1）树莓派控制板参数 芯片型号：Broadcom BCM2711 CPU：64-位 1.5GHz 四核(不低于 28nm 工艺)。 GPU：Broadcom VideoCore VI，工作频率不低于 500MHz。 （2）树莓派扩展板参数 舵机接口：具备 2 个 PWM 舵机接口和 6 个总线舵机接口，支持总线舵机和数字舵机拓展。 拓展接口：具有 4 个 IIC 接口、1 个 UART 接口、2 个 GPIO 口，支持 IIC 协议通信，拓展树莓派主板。 输入：倾角传感器、具有防跌倒功能，2 路可编程按键。 输出：2 个 LED、蜂鸣器，可作为信号指示。 开关：板载独立开关电源，保证树莓派供电稳定。 11. 摄像头参数： （1）可视角度：不低于 120° 广角，可探测角度视野大。			

		（2）系统支持：Windows、Linux、Openwrt。 （3）产品像素：不低于 30 万像素（640*480）。 （4）对焦方式：支持手动调焦。 （5）连接方式：USB 免驱。 （6）输出格式：Mjpeg 输出。 12．语音识别模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 13．语音合成模块： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：支持 IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 （4）通信速率：最大 50K。 14．发光超声波参数： （1）工作电压：5V。 （2）工作电流：2mA。 （3）工作频率：不低于 40kHz。 （4）测量角度：15 度。 （5）测量距离：2cm-400cm。 （6）接口：4PIN。 （7）工作温度：0-50°C。 （8）通信方式：IIC 协议通信。 （9）IIC 地址：0x77。 15．MP3 模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。			

		（4）IIC 地址：0x78。 （5）支持 3000 首音乐。 （6）最大支持 32GTF 卡。 16．点阵模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）产品尺寸：56*24mm。 （3）产品质量：22g。 （4）点阵数：不少于 16*8。 17．触摸传感器： （1）工作电压：5V。 （2）产品尺寸：50*20mm。 （3）点动型：初态为低电平，触摸为高电平不触摸为低电平（类似轻触按键功能）它具有低损耗、易安装等特点。 18．风扇模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）最大电流：125mA。 （3）尺寸：50*20mm。 （4）接口型号：5264-4AW。 （5）风扇模块接线简单方便，可以正反转。 19．光敏模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）尺寸：50*20mm。 20．主要功能： （1）上位机调节可视化图形编辑机器人动作组，上位机界面中舵机调节角度图标具有滑竿，能显示角度值，可以调整偏差。 （2）搭配有电压显示模块，芯片型号：STC15W402AS，内置 3Pin、杜邦线等接口，测量范围 5V-14V。 （3）舵机转动调用协议 serial_setServo 协议调用格式			

		ssc.serial_serro_wirte_cmd（s_id，ssc.LOBOT_SERVO_MOVE_TIME_WRITE，pos，s_time）。 （4）高速步态：0.4m/s。 （5）地图尺寸：长*宽 1210mm*970mm，材质油画布。 21．学习资料：提供丰富学习资料、真人教学视频、python 源代码、学习手册等、电脑端控制软件-pc、其他拓展学习资料等。 22．上位机软件：树莓派端可视化上位机软件： （1）可视化图形界面，通过拖拽设有对应 ID 的滑竿，编辑舵机动作组。 （2）通过上位机软件可以读取和调节机器人偏差。 （3）内置添加、插入、保存、动作组按钮，方便调试机器人动作组。 （4）支持在线运行机器人动作组或下载后脱机运行动作组。 23．手机 APP： （1）支持直连模式和局域网模式连接机器人设备。 （2）支持在线启动、切换玩法，具有第一视觉回传。 （3）通过界面中的滑竿可以操作机器人动作和摄像头云台转动。 24．机器人算法： （1）基于 OpenCV 视觉库开发图像识别、图像回传栋功能。 （2）基于 Google 的开源机器学习框架 TensonFlow 进行机器视觉学习。 （3）机器人基于逆运动学算法完成精准运动。 25．功能玩法： （1）手机遥控：人形机器人支持 APP 遥控，不仅可以实现机体遥控，还可以看到机器人的第一视觉画面。除此之外，我们还可以通过 APP，来快速切换到其他智能玩法模式，如自动踢球、视觉识别、颜色追踪、人脸识别等。 （2）自主踢球：可以通过 OpenCV 进行图像处理，获得小球位置，然后通过 PID 算法对小球进行实时跟踪。它可以根据小球距离、位置的不同，进行步态的自主切换，完成自动踢球。 （3）颜色识别：利用 OpenCV 将图像转换成 LAB 颜色空间，然后进行腐蚀、膨胀、二值化等操作，获得所识别的颜色，识别到红色会点头，识别到绿色和蓝色则会摇			

		头。 （4）视觉巡线：可以通过 OpenCV 识别黑、白、红三种线条的颜色，然后计算出颜色的位置，根据位置的不同来调整行走姿态，实现智能巡线。 （5）颜色识别：通过 OpenCV 进行图像处理，获得红、绿、蓝三种颜色的位置，然后通过 PID 算法对目标颜色进行实时跟踪。 （6）人脸识别：使用 OpenCV 来加载训练好的人脸检测模型，当识别到人脸时，会做出打招呼等动作。 （7）标签识别：可以对 AprilTag 标签进行识别，根据不同标签做出不同动作。套件中提供了标签卡片，你也可以通过程序自己设置标签及动作。 （8）语音交互：结合语音识别模块和语音合成模块，可实现语音控制、语音播报等智能语音交互功能。你可以使用语音控制，让搬运指定颜色的物品。通过我们提供的例程，你也可以自己设计更多语音玩法。 （9）自主搬运：在智能搬运玩法下，可以通过视觉识别，判定物品的距离，根据不同距离，进行步态的自主切换，最终将目标物品搬运至指定标签处。它既支持指定颜色搬运，也支持全程自主搬运。 （10）物品追踪：可以通过 OpenCV 进行图像处理，并获取到物品的所在位置，根据获取到的位置信息，对移动的物品进行实时追踪。 （11）手柄控制：通过 PS2 手柄控制机器人行走、跳舞等动作。 （12）物品抓取：通过视觉识别物品，机器人手部自动抓取物品。 （13）物品分拣：通过摄像头识别不同物品，完成自主抓取分类的功能。 （14）口罩识别：通过摄像头模块识别口罩，完成口罩识别的功能。 （15）群体跳舞：多台机器人机体舞蹈。			
6	视觉机械手掌	1．仿生手掌参考尺寸不小于：200*148*380mm；产品材质：亚克力+金属连接杆；舵机：6 个全数字金属舵机，底座 5 个舵机。控制器：开源 STM32 六舵机控制器供电：不小于 2200mah 可充电锂电池。控制方式：PS2 手柄/微信小程序/安卓 APP/电脑上位机；开源：提供底层源代码、电路图。 2．体感机械手套：参考尺寸：147*114*70mm。 控制器：开源 Arduino 旋钮舵机控制器；供电：可充电锂电池；功能：OLED 液晶屏	套	2	

		显示脱机实时状态，声音传感器判别声音，红外传感器检查动作，超声波传感器检查距离，MP3 播报语音，语音识别模块识别对话执行，实时控制手掌，倾角检测控制旋转底座。控制方式：无线。 3．配不少于 26 节的配套课程。配置清单：手掌，手套，旋转云台，3 合 1 控制器，手柄，小程序，手套无线控制，传感器（超声波，红外，声控）OLED 屏，铝合金箱。			
7	无人机比赛套装	1．主控：主芯片 ARM M4 内核，240Mhz 主频，1MB FLASH，224KB SRAM；2 路输入输出接口，接口有复用功能，可复用为串口、I2C 口、DO 口、模拟口、PWM 舵机口，可扩展各种传感器及输出设备；内置蓝牙、光流传感器、激光测距传感器、6 轴陀螺仪、气压传感器。 2．★无人机规格：尺寸<185*185*55mm（含保护罩）；起飞重量<90g（含桨叶保护罩）；飞行时间>10 分钟；电机：4 个空心杯电机；桨叶：双叶桨 75MM*4；保护罩：含全封闭、半封闭 2 种保护罩。 3．能源：3.8V/1100mAh 锂电池 1 块，放电倍率 20C，自带保护板，自带 TypeC5V/1A 充电口。 4．遥控手柄（蓝牙版）1 个：2 个 4 方向遥杆，1 个开关机键，1 个蓝牙配对键，16 个功能按键。 5．软件：支持图形化编程、C 语言编程、Python 编程；支持蓝牙下载程序。 6．AI 图像传感器：识别 AprilTags 二维码，可得知无人机当前坐标与角度。 7．其他：备用螺旋桨 2 对，拆桨器 1 个，Type-C 充电线 1 根。	套	5	
8	无人机活动场地套装	1．该套装包含 2025 年活动场地任务模型零件（不少于 50 个），可搭建模型：绕杆、钻圈等多种飞行场地道具。 2．包含 2025 年活动专用场地纸一张（尺寸 3 米*3 米）。	套	1	
9	无人机电池配件包	能源：3.8V/1100mAh 锂电池 1 块，放电倍率 20C，自带保护板，自带 Type C 5V/1A 充电口。	套	5	
10	飞行机器人桨叶配件包-橙	1．螺旋桨：橙色正反桨叶各 2 个。 2．配件：拆桨器 1 个。	套	5	
11	飞行机器人	行机器人桨叶防护罩 4 个	套	5	

	单桨防护罩配件包				
12	行机器人顶部防护罩配件包	行机器人顶部防护罩 1 个。	套	5	
三、基础设备					
1	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm ，高≥1190mm。 4.显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840(H)×2160(V)；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95%NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章） 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 9．★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。	套	1	

		10. 采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11. 整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12. 安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽。（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结			

		束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20．★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、E62471：2008、GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21．★整机符合 IEC62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100 mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22．★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23．标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24．CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25．模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26．为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌。（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27．教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28．教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。 29．教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、			

		学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30．互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31．支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、			

		荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。			

		53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件 65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色			

		自定义、全屏擦除等功能。 66. 利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67. 无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68. 无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
2	多媒体讲台	1. 整体设计符合人机工程学。 2. 整体采用分体式结构，规格为长 1100mm、宽 780mm、高 1000mm。 3. 多媒体讲台整体采用优质冷轧钢板，无接缝，边缘及拐角均采用圆弧设计，确保学生安全，耐冲击性强，防盗性能优越。 4. 颜色选用哑光灰白色，LOGO 板及下体前门采用木纹色，表面经脱脂磷化工艺处理后选用优质塑粉静电喷涂而成，耐腐蚀性强，有效保护学生视力，美观耐用。 5. 桌面由一把机械锁控制，采用环环相扣设计，显示器盖板翻转，两个抽屉，展示台抽屉逐步打开。 6. 箱体采用裸板 0.8mm 厚钢板，台面板厚为 12mm。	台	1	
3	电脑	1. 处理器新 11 代酷睿 i5-1155G7。 2. 内存 16G DDR4 内存。 3. 硬盘 512G 固态。 4. 显示屏：14.0LED 高清防眩光超液晶显示屏。	台	10	
4	学生桌	1. 每张桌子由六张小桌拼接而成，同时可以根据学校教室大小灵活摆放，任意拼接成为不同形状，用以节省空间，适合创客教室使用。 2. 桌面板：桌面采用 E1 级颗粒板，符合国家标准，无味无毒环保健康，注塑封边为灰白色软边，多层板带边厚度 20mm，软边具有抗摔、抗磕碰功能、延长使用寿命。人体坐下靠人身体处呈内狐凹形且塑料封边不能与桌面保持水平，要包裹住面板，并有 2 条凸出的加强筋条，且与注塑封边精密一次成型。外观光泽润滑无接口。 3. 桌角采用 30*60*1.2 厚旦管，采用二氧化碳气体保护焊，在接触人体或收藏品的	张	10	

		部位无突出的毛刺或刃口棱角，切边平整，无凹缺和凸起，地脚平稳。钢管表面经过除油、除锈、磷化、静电喷塑等工序高温固化而成，质量坚固耐用，表面静面经过喷漆处理。 4．三色随意搭配，呈现多彩教室，视觉美观，色彩丰富。 5．桌子底部具有 PP 脚套，防滑、防水、防酸碱腐蚀、防刮花地面、抗冲击。			
5	凳子（学生用）	尺寸规格：33*24*45（cm）。 支架规格：主支撑脚采用 40*20 方钢管，拉挡为 20*20 方钢管，管材表面流水线静电喷塑处理，凳架常规为白色或者黑色。	把	56	
四、环创设计					
1	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	105	
2	吊顶	石膏板吊顶，刮腻子，定制高清宣绒布。	平方米	105	
3	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	15	
4	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
5	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
6	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
7	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
8	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	
创客人工智能教室					

一、数字化加工设备					
1	高精度 3D 打印机	打印技术：熔融堆积（FDM）。 打印尺寸：220*220*250mm。 XY 轴定位：0.01mm，Z 轴定位：0.0025mm。 ★打印喷头：0.4mm 孔径，支持 0.2，0.3，0.6，0.8；单喷头最高温度可达 300℃；模块化结构易于拆卸更换。 打印耗材：PLA、ABS、TPU 软胶、木材、混色耗材、碳纤维等市面主流耗材。 打印方式：SD 卡脱机打印，USB 联机打印。 ★机器结构：象牙白外观，机身采用的是 2mm 全钢板无缝焊机工艺，机壳钣金，磨砂喷漆工艺。 平台可加热温度≥110 度。 打印免调平，自带 CR-Touch 自动调平，精准点自动调平，操作简单快速调平，打印更便捷。 成型平台材质：采用碳晶硅玻璃平台，有效防止模型翘边，底部平整度保持在 0.1mm，模型底部平整精美，一体加热平台。 远端送料：远端双齿轮金属挤出机构，挤出力度大，提高打印的稳定性；减少喷头套件重量从而减少喷头套件运动时的惯性，也很好的保证了模型打印质量。 ★操作界面：4.3 寸全彩触摸屏，操作方便控制，WIFI 远程控制，WiFi 连接，带 APP 手机智能控制 UI 界面，同时也能实现中英文语言切换，满足各人群的需求，支持云打印连接 CREALTY BOX 与创想云 APP 实现云端打印联动。 采用 ATMEGA2560 主控芯片，实现高速静音打印、保持高精度平稳运行。 可控 LED 节能灯：内含 LED 节能灯，方便夜间打印照明，打印效果一目了然。 可以通过云平台控制机器打印，可监控打印以及手机操作停止打印。 断料检测功能：设备具备断料检测功能，断料提醒，智能预警节约材料，提高打印成功率。 断电续打功能：能在断电情况后，来电继续打印，在断断或者缺料情况下可以继续打印。	台	3	

		★智能云控制平台：可直接手机端联机切片，打印，随时观看打印进度，并支持多台手机同时登录控制观看，超大模型库实现在线打印，自带视频，图片上传功能，可点赞评论分享，下载等；自行创建圈子以及帖子，可实现上传图片、视频功能，含社交功能（点赞、评论、回复、分享、收藏、关注等互动）。 工作台功能完善：关注、粉丝、获赞、收藏等；可修改、完善个人信息；可查看历史信息等（需提供非第三方软控著作权）。 送料方式：远端双齿轮金属挤出机构，挤出力度大，提高打印的稳定性；减少喷头套件重量从而减少喷头套件运动时的惯性，也很好的保证了模型打印质量，打印1.75mm 线径耗材，可打印两种不同材质耗材。 厂家设备具备空气 TVOC 空气检测报告（提供证书复印件并加盖厂商公章）。 设备厂家提供国家高新技术企业证书复印件、注册商标证书复印件。 产品需通过 CE,FCC,提供生产厂家出具针对本项目的专项授权书何售后承诺原件(加盖厂家公章）。 提供产品生产厂家 GB/T19001-2016/ISO9001：2015 复印件（加盖厂家公章）。 提供产品生产厂家提供“中国著名品牌”原件（加盖厂家公章）。 供产品生产厂家提供“中国自主创新品牌”原件（加盖厂家公章）。 提供计算机软件著作权登记证书提供产品检测报告。			
2	三维设计软件	一、软件功能要求： 1．支持导入 2D 图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式。 2．支持操作系统自带全部字体的 3D 文字建模，并自动支持用户安装在操作系统下的扩展字体。 3．支持对导入图片的距离测量、对齐、复制、旋转、镜像、缩放等操作功能。 4．支持照片、图片、文字一键式 3D 透光浮雕建模技术。独有回转体曲面浮雕生成技术。 5．支持单张 2D 照片自动合成 3D 人像功能，合成时间少于 90 秒。支持交互式 3D 人像变形设计，支持五官、表情、年龄、配饰、角色、发型、肤色等多种交互式快速设计功能。 6．支持积木堆叠式建模，10 种以上基础模块形状，自由度更高。支持材质颜色，自	点	1	

		带常用材质基础模块。 7．超过 10 个大类，逾 700 件各类高质量 3D 打印模型，支持实时 3D 预览。 8．支持参数化积木建模，可数字化定义积木形状、尺寸，并进行组合建模。 9．支持自有定义工作平面，绘制简易草图，支持基于草图的剪切、拉伸、旋转等高级建模功能。 10．支持导入图片进行建模，支持文字输入建模。 11．支持 3D 模型的缩放、旋转、坐标变换、删除、复制、叠加复制、镜像、阵列、对齐、布尔运算以及取消布尔运算。 12．支持对工作平面的修改以及还原。 13．支持 3D 数字雕刻建模，自由塑形，适用于设计 3D 艺术模型。 14．支持常用的雕刻功能：笔刷、膨胀、扭曲、平滑、抹平、夹捏、皱褶、拖拉以及涂绘等。 15．支持内置球体、方块、圆柱、圆环等常用雕刻基础模型，也可从外部导入 STL/OBJ 模型作为雕刻基础模型。 16．支持雕刻功能可以设置半径大小，可以添加对称约束；涂绘功能可以自由选择颜色。 17．内置至少八种以上的常用材质球，可以导入图片自定义材质球。 18．支持全参数化编程交互方式的 3D 模型设计，支持 2D 图形（内置包含圆、椭圆、矩形、正多边形、2D 函数等常用图形）、3D 模型（内置包含球体、长方体、圆柱/圆台/圆锥、正棱柱/正棱台/正棱锥、圆环、圆管、齿轮、3D 函数等常用模型）、2D/3D 文字、2D/3D 函数、布尔运算、凸壳处理、平移与缩放、镜像与旋转变换、2D 图形的平直与扭曲等多种拉伸造型以及旋转造型、数学运算与函数、逻辑与循环控制、自定义变量和模块等参数化功能。 19．软件内置各模块使用视频案例，可直接打开播放。 二、青少年 3D 创新设计课程要求 为了满足教学要求，方便老师授课、学生上课学习，须将完善课程体系直接嵌入软件平台，老师、学生只需要在软件平台界面选择相应课程即可开始上课。独立项目制课程系统涵盖美术、自然科学、数学、语文、物理、几何、管理学、人文等多个			

		学科领域，学科知识体系与 3D 打印结合的创造力培养课件，能够全面覆盖小学、初中、高中或中职阶段。符合 STEAM 与创客教育的项目制教学课程，每节课程包含讲义、教案与教材、素材、视频全面材料，小学阶段不少于 54 个项目制课程，初中阶段不少于 36 个项目制课程，高中阶段不少于 12 个项目制课程。 1．软件可生成.STL 标准格式文件。 2．软件为通过软件加密狗形式交付的单机版软件。 3．可参加《全国中小学信息技术创新与实践活动》3D 智能作品创作赛项。			
3	3D 打印耗材	1．PLA 环保材料，易塑型、易保持造型，环保易降解，广泛应用于医疗、食品、教学等领域。 2．直径≥1.75mm，净重≥1kg，打印温度：190℃-210℃，拉升强度≥60MPa，弯曲模量≧60MPa，线径公差：±0.02mm。 3．光泽度、透明性、耐热性好。 4．无气泡，不易起翘，流动性好，打印效果好。 5．可选颜色 11 色，红色、天蓝色、象牙白、苹果绿、橙色、金色、肤色、黑色、银色、鲜粉红、黄色。	套	10	
4	3D 模型资源库	为了满足教学要求，需配套 3D 模型资源库软件方便模型打印，老师、学生只需要选择相应模型即可切片打印。模型库资源涉及：创意应用、动物植物、工具用具、家居用品、建筑雕塑、几何、教学应用、动漫游戏等多个领域。 模型库至少包含：创意应用类不少于 9 种、动物植物不少于 83 种、工具用具不少于 46 种、家居用品不少于 47 种、建筑雕塑不少于 44 种、教学应用不少于 33 种、动漫游戏不少于 102 种、艺术作品不少于 33 种，总资源大小不少于 20GB。	套	1	
二、人工智能机器人编程套装					
1	仿生六足竞赛机器人	一、产品描述 仿生多足机器人采用先进的机器人体系结构，功能分解的体系结构在人工智能上属于传统的慎思式智能，其结构体现为灵活的串行分布，执行方式为异步执行，按照“感知-规划-行动”的模式进行信息处理和控制实现。它深度融入 AI 教育的趣味课程，结合创新的机械结构和智能编程模块，输出仿生机器人原理和未来科技中的应	套	3	

		用。 二、主控及电子模块参数 1. 芯片类型：采用国产芯片作为设备的主控器芯片。 2. Flash：设备的 Flash 为 4MB。保证设备满足多数应用场景的求。 3. SRAM：设备的 SRAM 为 512kb。保证设备满足多数应用场景的求。 4. 时钟频率：设备的时钟频率为 240MHZ，使得设备在处理复杂任务时仍能保持高效的运行。 ★5. 控制方式：设备支持蓝牙 V4.2BR/EDR 和蓝牙 LE 标准，使得设备可以与各种支持这些标准的设备进行无缝连接(提供产品彩页证明)。 6. 远程控制：支持远程控制模式，包含不限于：局域网 STA 模式，互联网 AP 模式。 7. 下载接口：Type-C 接口，自带 CH340 转串口芯片便于烧录。 8. 编程方式：支持采用图形化、C 语言代码编程两种方式进行编程学习。 9. 电子模块：含电子模块 24 个：国产教育主控板 1 个、智能串行总线舵机 21 个、AI 视觉模块 1 个、陀螺仪模块 1 个。 10. 结构套件：仿生多足机器人结构件 1 套、锂电池组 1 个、螺丝刀 1 把、五金配件 1 包。 11. 辅助套件：充电器 1 个、Tpye-C 数据下载线 1 根、连接线 20 根。 三、结构件主体参数： 1. 采用铝合金金属材料，喷砂处理，防止划手。 2. 包含 6 种零件，适合进行基础搭建类课程。 3. 采用螺丝紧固与连接，确保结构稳固。 4. 纯金属搭建，增强结构稳固性和耐用性。 5. 正常行走时机身尺寸约为 25cm*30cm，缩小时最小机身尺寸约为 23cm*15cm。 四、课程内容： 1. 产品融合了数学、物理、工程、机械、电子、计算机、通信等多学科知识。通过构建、编程、操作机器人，激发孩子对科学的兴趣，形成系统的知识体系，培养发现问题、探索问题、解决问题的综合能力。 五、产品特色功能：			

		★1．可对带色物块做精准夹取，最大可支持夹取 6cm 物块。 2．可实现多种姿态控制，包括俯仰角、偏航角、滚转角控制以及全向移动。 ★3．可实现使用陀螺仪校准步态，精准旋转固定角度、避免机器偏航。 ★4．可调整行走姿态，通过 50cm 宽的狭小空间。 4．支持 AI 视觉功能的拓展，配合机器视觉模块，满足 9 种 AI 视觉任务，包括不限于颜色识别、深度学习、20 类物体识别、色块检测、云端算法等。 5．★6．摄像头与机械臂机身一体式设计，“手眼合一”的视觉识别可支持色块追踪，视觉识别角度范围达 0~180°。 六、接口参数： 1．接口电压：5V（舵机接口为 7.4V）。 2．接口连接方式：采用 3/4PIN 防反接 PH2.0 连接线连接。			
2	A 类高中组场地套装（25 年国赛）	一、整体介绍 一张用于智能机器人—A 类：双足人形机器人或多足仿生类机器人（高中组）的地图及相关道具，参赛选手可以在地图上完成赛事各项任务。 二、场地道具参数 1．亚克力圆片尺寸：直径约 30mm，高度约 2mm；材质：亚克力圆形薄片；颜色：红、蓝两种颜色。 2．铁质圆片尺寸：直径约 30mm，厚度约 2mm；材质：铁质；颜色：红、蓝两种颜色。 3．收纳装置尺寸：杯口直径约 75mm，杯底直径约 53mm，杯身高度约 86mm；材质：一次性纸杯；摆放状态：杯口朝上；颜色：红、绿、蓝三种颜色。 4．地图尺寸：约 320cm×200cm；材质：广告喷绘布。 5．台阶道具板：EVA 材质，满足 A 类高中组赛事需求。	套	1	
3	仿生四足机械狗	1．四足站立时尺寸需不小于 600mm×300mm×400mm（长×宽×高）。 2．整机重量（含电池）10kg-14kg。 3．具备侧向伴随和人体识别、智能避障功能。 4．可实现行走、跑步、双腿站立，跳舞，上台阶等功能。 5．整机使用伺服电机，不少于 12 个自由度，单腿不少于 3 个自由度。 6．最快行走速度不小于 3m/s，爬坡角度不小于 30°。	套	1	

		7. 电机尺寸和功率，应能满足高扭矩及高爆发性能的需要，与腿部关节适配，整体协调美观。 8. 腿部电机需设置散热功能。 9. 腿部配有减震缓冲降噪装置。 10. 关节运动幅度设置应保证机器狗在横向移动和前进后退时，步态快速，灵活稳定。 11. 需配置多组双目深度相机，具备多方向主动避障功能。 12. 电池容量需≥6000mAh，需配备两块电池。具备快充功能，电池使用寿命在两年以上。 13. 外置接口：HDMI≥3、千兆以太网口≥1、USB≥3、SIM 卡槽≥1、背部集成接口≥1。 14. 内置 4G 模组，支持远程遥控。 15. 支持原地踏步、行走等功能，行走时可以前后、左右运动，可以原地转弯。能实现匍匐状态下前进，后退，走弧线，走圆形，左右横移。 16. 能实现连续侧滚翻，倒地翻身起立等动作，具备快速稳定上下单步高为 10-14cm 楼梯的功能。 17. 具备跳跃空中转体 90° 功能，要求机器人具备良好的缓冲功能，具备从高度 1 米处跌落不会损坏并能快速继续行走的能力。 18. 相关配套软硬件功能，提供详细的用户使用手册和软件开发手册。在固有功能基础上可进行根据采购人需求进行二次开发，费用包含在本项目中。 19. 配置手机 App，可以在手机 APP 上看到从相机传回的高清视频图像，可显示关节数据、姿态信息、电机温度信息等，并配备模拟器、遥控操作等功能。 20. 配有详细纸质版和电子版的使用说明。 21. 支持 Blockly 可视化编程平台软件，支持 python 接口，支持科研开发接口，支持 C&C++开发。			
4	人形机器人	1. 本机尺寸：高度：373mm，肩宽：187mm，厚度 106mm。 2. 本机重量：约 1.85KG。 3. 续航时间：持续运行 60min。	套	2	

		4. 机体支架材料：机身结构采用 6061 轻硬铝合金材料，脚底板配有橡胶脚垫，脚板和 U 型支架等具有加强边设计。 5. 控制方式：支持 PC 端软件控制、手机 APP 控制、PS2 手柄控制多种控制方式。 6. 关节分布与数量：一共 20 个关节、每条腿 5 个关节*2、每条手 4 个关节*2，头部 2 个关节。 7. 锂电池：不低于 11.1V 2000mAh 10C 高压锂电池。 8. 躯干和四肢舵机。 9. 舵机：LX-824HV 高压智能总线舵机 16 个，支持 360° 可控，支持 12 位高精度角度检测，检测采用无接触检测。LFD-01 微型舵机 2 个，具有防堵转功能。 （1）LX-824HV 高压智能总线舵机参数： 堵转扭矩：不低于 17KG.cm 11.1V。 工作电压：9V-12.6V。 转动角度：0° -240° 。 堵转电流：1.7A-2A。 精度：不小于 0.3° 。 控制方式：UART 串口指令。 参数反馈：具备温度、电压、位置参数反馈。 （2）LFD-01M 舵机参数： 扭矩：不低于 1.5KG.cm 4.8V 1.8KG.cm 6V 10. 控制系统：树莓派、多功能扩展板 （1）树莓派控制板参数。 芯片型号：Broadcom BCM2711。 CPU：64-位 1.5GHz 四核（不低于 28nm 工艺）。 GPU：Broadcom VideoCore VI，工作频率不低于 500MHz。 （2）树莓派扩展板参数 舵机接口：具备 2 个 PWM 舵机接口和 6 个总线舵机接口，支持总线舵机和数字舵机拓展。 拓展接口：具有 4 个 IIC 接口、1 个 UART 接口、2 个 GPIO 口，支持 IIC 协议通信，			

		拓展树莓派主板。 输入：倾角传感器、具有防跌倒功能，2 路可编程按键。 输出：2 个 LED、蜂鸣器，可作为信号指示。 开关：板载独立开关电源，保证树莓派供电稳定。 11. 摄像头参数： （1）可视角度：不低于 120° 广角，可探测角度视野大。 （2）系统支持：Windows、Linux、Openwrt。 （3）产品像素：不低于 30 万像素（640*480）。 （4）对焦方式：支持手动调焦。 （5）连接方式：USB 免驱。 （6）输出格式：Mjpeg 输出。 12. 语音识别模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）通讯方式：IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 13. 语音合成模块： （1）工作电压：5V （2）通讯方式：支持 IIC 协议通信。 （3）尺寸：48mm*24mm。 （4）通信速率：最大 50K。 14. 发光超声波参数： （1）工作电压：5V。 （2）工作电流：2mA。 （3）工作频率：不低于 40kHz。 （4）测量角度：15 度。 （5）测量距离：2cm-400cm。 （6）接口：4PIN。 （7）工作温度：0-50° C。			

		（8）通信方式：IIC 协议通信。 （9）IIC 地址：0x77。 15. MP3 模块参数。 16. 工作电压：5V。 （1）通讯方式：IIC 协议通信。 （2）尺寸：48mm*24mm。 （3）IIC 地址：0x78。 （4）支持 3000 首音乐。 （5）最大支持 32GTF 卡。 17. 点阵模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）产品尺寸：56*24mm。 （3）产品质量：22g。 （4）点阵数：不少于 16*8。 18. 触摸传感器： （1）工作电压：5V。 （2）产品尺寸：50*20mm。 （3）点动型：初态为低电平，触摸为高电平不触摸为低电平（类似轻触按键功能）它具有低损耗、易安装等特点。 19. 风扇模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）最大电流：125mA。 （3）尺寸：50*20mm。 （4）接口型号：5264-4AW。 （5）风扇模块接线简单方便，可以正反转。 20. 光敏模块参数： （1）工作电压：5V。 （2）尺寸：50*20mm。			

		21. 主要功能： （1）上位机调节可视化图形编辑机器人动作组，上位机界面中舵机调节角度图标具有滑竿，能显示角度值，可以调整偏差。 （2）搭配有电压显示模块，芯片型号：STC15W402AS，内置 3Pin、杜邦线等接口，测量范围 5V-14V。 （3）舵机转动调用协议 serial_setServo 协议调用格式 ssc.serial_serro_wirte_cmd（s_id，ssc.LOBOT_SERVO_MOVE_TIME_WRITE，pos，s_time）。 （4）高速步态：0.4m/s。 （5）地图尺寸：长*宽 1210mm*970mm，材质油画布。 22. 学习资料：提供丰富学习资料、真人教学视频、python 源代码、学习手册等、电脑端控制软件-pc、其他拓展学习资料等。 23. 上位机软件：树莓派端可视化上位机软件。 （1）可视化图形界面，通过拖拽设有对应 ID 的滑竿，编辑舵机动作组。 （2）通过上位机软件可以读取和调节机器人偏差。 （3）内置添加、插入、保存、动作组按钮，方便调试机器人动作组。 （4）支持在线运行机器人动作组或下载后脱机运行动作组。 24. 手机 APP： （1）支持直连模式和局域网模式连接机器人设备。 （2）支持在线启动、切换玩法，具有第一视觉回传。 （3）通过界面中的滑竿可以操作机器人动作和摄像头云台转动。 25. 机器人算法： （1）基于 OpenCV 视觉库开发图像识别、图像回传栋功能。 （2）基于 Google 的开源机器学习框架 TensonFlow 进行机器视觉学习。 （3）机器人基于逆运动学算法完成精准运动。 26. 功能玩法： （1）手机遥控：人形机器人支持 APP 遥控，不仅可以实现机体遥控，还可以看到机器人的第一视觉画面。除此之外，我们还可以通过 APP，来快速切换到其他智能玩法			

		模式，如自动踢球、视觉识别、颜色追踪、人脸识别等。 （2）自主踢球：可以通过 OpenCV 进行图像处理，获得小球位置，然后通过 PID 算法对小球进行实时跟踪。它可以根据小球距离、位置的不同，进行步态的自主切换，完成自动踢球。 （3）颜色识别：利用 OpenCV 将图像转换成 LAB 颜色空间，然后进行腐蚀、膨胀、二值化等操作，获得所识别的颜色，识别到红色会点头，识别到绿色和蓝色则会摇头。 （4）视觉巡线：可以通过 OpenCV 识别黑、白、红三种线条的颜色，然后计算出颜色的位置，根据位置的不同来调整行走姿态，实现智能巡线。 （5）颜色识别：通过 OpenCV 进行图像处理，获得红、绿、蓝三种颜色的位置，然后通过 PID 算法对目标颜色进行实时跟踪。 （6）人脸识别：使用 OpenCV 来加载训练好的人脸检测模型，当识别到人脸时，会做出打招呼等动作。 （7）标签识别：可以对 AprilTag 标签进行识别，根据不同标签做出不同动作。套件中提供了标签卡片，你也可以通过程序自己设置标签及动作。 （8）语音交互：结合语音识别模块和语音合成模块，可实现语音控制、语音播报等智能语音交互功能。你可以使用语音控制，让搬运指定颜色的物品。通过我们提供的例程，你也可以自己设计更多语音玩法。 （9）自主搬运：在智能搬运玩法下，可以通过视觉识别，判定物品的距离，根据不同距离，进行步态的自主切换，最终将目标物品搬运至指定标签处。它既支持指定颜色搬运，也支持全程自主搬运。 （10）物品追踪：可以通过 OpenCV 进行图像处理，并获取到物品的所在位置，根据获取到的位置信息，对移动的物品进行实时追踪。 （11）手柄控制：通过 PS2 手柄控制机器人行走、跳舞等动作。 （12）物品抓取：通过视觉识别物品，机器人手部自动抓取物品。 （13）物品分拣：通过摄像头识别不同物品，完成自主抓取分类的功能。 （14）口罩识别：通过摄像头模块识别口罩，完成口罩识别的功能。 （15）群体跳舞：多台机器人机体舞蹈。			

6	视觉机械手掌	1. 仿生手掌参考尺寸不小于：200*148*380mm；产品材质：亚克力+金属连接杆；舵机：6 个全数字金属舵机，底座 5 个舵机。控制器：开源 STM32 六舵机控制器 供电：不小于 2200mah 可充电锂电池。控制方式：PS2 手柄/微信小程序/安卓 APP/电脑上位机；开源：提供底层源代码、电路图。 2. 体感机械手套：参考尺寸：147*114*70mm。 控制器：开源 Arduino 旋钮舵机控制器；供电：可充电锂电池；功能：OLED 液晶屏显示脱机实时状态，声音传感器判别声音，红外传感器检查动作，超声波传感器检查距离，MP3 播报语音，语音识别模块识别对话执行，实时控制手掌，倾角检测控制旋转底座。控制方式：无线。 3. 配不少于 26 节的配套课程。配置清单：手掌，手套，旋转云台，3 合 1 控制器，手柄，小程序，手套无线控制，传感器（超声波，红外，声控）OLED 屏，铝合金箱。	套	2	
7	无人机比赛套装	1. 主控：主芯片 ARM M4 内核，240Mhz 主频，1MB FLASH，224KB SRAM；2 路输入输出接口，接口有复用功能，可复用为串口、I2C 口、DO 口、模拟口、PWM 舵机口，可扩展各种传感器及输出设备；内置蓝牙、光流传感器、激光测距传感器、6 轴陀螺仪、气压传感器。 2. ★无人机规格：尺寸<185*185*55 mm（含保护罩）；起飞重量<90g（含桨叶保护罩）；飞行时间>10 分钟；电机：4 个空心杯电机；桨叶：双叶桨 75MM*4；保护罩：含全封闭、半封闭 2 种保护罩。 3. 能源：3.8V/1100mAh 锂电池 1 块，放电倍率 20C，自带保护板，自带 TypeC5V/1A 充电口。 4. 遥控手柄（蓝牙版）1 个：2 个 4 方向遥杆，1 个开关机键，1 个蓝牙配对键，16 个功能按键。 5. 软件：支持图形化编程、C 语言编程、Python 编程；支持蓝牙下载程序。 6. AI 图像传感器：识别 AprilTags 二维码，可得知无人机当前坐标与角度。 7. 其他：备用螺旋桨 2 对，拆桨器 1 个，Type-C 充电线 1 根。	套	5	
8	无人机活动场地套装	1. 该套装包含 2025 年活动场地任务模型零件（不少于 50 个），可搭建模型：绕杆、钻圈等多种飞行场地道具。 2. 包含 2025 年活动专用场地纸一张（尺寸 3 米*3 米）。	套	1	

9	无人机电池配件包	能源：3.8V/1100mAh 锂电池 1 块，放电倍率 20C，自带保护板，自带 Type C 5V/1A 充电口。	套	5	
10	飞行机器人桨叶配件包-橙	1．螺旋桨：橙色正反桨叶各 2 个。 2．配件：拆桨器 1 个。	套	5	
11	飞行机器人单桨防护罩配件包	行机器人桨叶防护罩 4 个。	套	5	
三、基础设备					
1	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm ，高≥1190mm。 4．显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840（H）×2160（V）；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95%NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。	套	1	

		9. ★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 10. 采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11. 整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12. 安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机			

		构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20. ★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21. ★整机符合 IEC 62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22. ★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23. 标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24. CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25. 模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26. 为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27. 教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。			

		28．教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带U盘等硬件设备。 29．教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30．互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31．支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类PPT界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将PPT导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于35个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于18种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于15种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。			

		39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择			

		所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限			

		不少于 30 天。 四、演示助手软件 65. 无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66. 利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67. 无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68. 无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
2	多媒体讲台	1. 整体设计符合人机工程学。 2. 整体采用分体式结构，规格为长 1100mm、宽 780mm、高 1000mm。 3. 多媒体讲台整体采用优质冷轧钢板，无接缝，边缘及拐角均采用圆弧设计，确保学生安全，耐冲击性强，防盗性能优越。 4. 颜色选用哑光灰白色，LOGO 板及下体前门采用木纹色，表面经脱脂磷化工艺处理后选用优质塑粉静电喷涂而成，耐腐蚀性强，有效保护学生视力，美观耐用。 5. 桌面由一把机械锁控制，采用环环相扣设计，显示器盖板翻转，两个抽屉，展示台抽屉逐步打开。 6. 箱体采用裸板 0.8mm 厚钢板，台面板厚为 12mm。	台	1	
3	电脑	1. 处理器新 11 代酷睿 i5-1155G7。 2. 内存 16G DDR4 内存。 3. 硬盘 512G 固态。 4. 显示屏：14.0LED 高清防眩光超液晶显示屏。	台	10	
4	学生桌	1. 每张桌子由六张小桌拼接而成，同时可以根据学校教室大小灵活摆放，任意拼接成为不同形状，用以节省空间，适合创客教室使用。 2. 桌面板：桌面采用 E1 级颗粒板，符合国家标准，无味无毒环保健康，注塑封边为灰白色软边，多层板带边厚度 20mm，软边具有抗摔、抗磕碰功能、延长使用寿命。	张	10	

		人体坐下靠人身体处呈内狐凹形且塑料封边不能与桌面保持水平，要包裹住面板，并有 2 条凸出的加强筋条，且与注塑封边精密一次成型。外观光泽润滑无接口。 3．桌角采用 30*60*1.2 厚旦管，采用二氧化碳气体保护焊，在接触人体或收藏品的部位无突出的毛刺或刃口棱角，切边平整，无凹缺和凸起，地脚平稳。钢管表面经过除油、除锈、磷化、静电喷塑等工序高温固化而成，质量坚固耐用，表面静面经过喷漆处理。 4．三色随意搭配，呈现多彩教室，视觉美观，色彩丰富。 5．桌子底部具有 PP 脚套，防滑、防水、防酸碱腐蚀、防刮花地面、抗冲击。			
5	凳子（学生用）	1．尺寸规格：33*24*45（cm）。 2．支架规格：主支撑脚采用 40*20 方钢管，拉挡为 20*20 方钢管，管材表面流水线静电喷塑处理，凳架常规为白色或者黑色。	把	56	
四、环创设计					
1	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	105	
2	吊顶	石膏板吊顶，刮腻子，定制高清宣绒布。	平方米	105	
3	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	15	
4	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
5	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
6	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
7	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
8	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	

汉语言教室					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
1	学生云终端	1.不低于 Jasper Lake 四核处理器,主频≥2.0GHz/内存≥16G 内存/存储≥256G SSD/显卡最大动态频率≥750MHz/支持 Virtualization（虚拟化）技术/支持 Quick Sync Video/支持虚拟化技术 Intel VT-x，VT-d，EPT 技术/接口：USB3.0≥2，USB2.0≥4，HDMI≥1，VGA≥1，RJ-45 网口≥1。 2. LED 背光液晶显示器，屏幕尺寸 21.5 英寸，支持最高分辨率 1920×1080，推荐云桌面分辨率为 1440*900 或 1600*900，屏幕比 16：9，VGA、HDMI 接口。 3. 标准 USB 接口有线光电鼠标、键盘。 4. 支持 3Dmark 乐高建模等 3D 教学软件的教学应用。 ★5. 支持多个不同终端云桌面共享操作系统镜像，并以增量形式保存，根据实际数据应用大小占据存储空间，实现不同云桌面的数据隔离；镜像修改后可同步更新到所有使用该镜像的云桌面。 6. 支持对云终端进行统一开机、关机、重启、重置、开还原、禁止上网、USB 设备禁用、修改系统参数、系统统一切换的管理功能；支持对云终端添加分组进行统一管理。 7. 能够为用户或学生终端创建 1 个或多个不同操作系统下的教学应用场景，且相互之间可以快捷批量切换；能够实现将场景应用于分组且设置为默认场景，分组终端在启动时会自动启动默认场景的云桌面。 ★8. 支持本地系统升级及日志自动下载到 U 盘，提供 Ping 网络测试、终端命令行调试工具，方便用户测试网络是否通畅及查看系统状态；支持云桌面系统下发进度显示，可以实时掌握系统下发状态。 9. 支持云桌面独享终端硬件：可通过 CPU、硬盘容量、内存等方面查看，支持为云桌面分配多个虚拟盘，支持对虚拟盘的重置、开关还原等功能。	台	56	
2	智能化英语教学软件	★1. 支持教学资源智能自动识别目录文件夹、电脑桌面、移动设备、百度网盘中的教学文本、音频、视频等教学素材。			

		★2．可以对资源进行重难知识点的智能化分析，分析结果按单词、短语、句型知识点自动高亮标识，并匹配知识点课件。 ★3．支持将系统自带或外部导入的 word、txt 等文本自动生成配套音频。 4．支持使用屏幕广播、语音广播、黑屏肃静、示范教学、师生对讲、分组讨论、监视、监听、座位显示、资料显示、电子画笔、文件收发、学生录音、课堂录制、随堂提问、短信互动、遮挡板、计时器、电子黑板、放大镜、禁用网络、禁用 USB 等教学功能。 5．支持学生课前资料预览、重难点知识标注，教师端可以自动统计标注知识点、标注人数并匹配知识点课件。 ★6．支持学生人机跟读训练，训练方式包括自由跟读、统一跟读，支持设定跟读次数、播放倍速；跟读结束后，以图表形式自动统计跟读结果，教师可对学生跟读录音进行讲评。 7．支持学生听写训练，可以设定听写内容、朗读次数、书写时间；可以自动统计练习结果，教师可以进行讲评。 ★8．支持学生复听训练，可以设置标签、设置倍速播放、音量；教师可以图表式查看所有句的复听人次。 9．支持学生朗读训练，支持全篇、框选部分方式组织朗读，朗读对象支持全班、指定学生、随机挑选方式选择；朗读过程中教师可以暂停、继续等操作，非示范位学生能够通过耳机听到示范位朗读声音。 ★10．支持按随机分配、邻近分配两种方式分组，设定全班分组个数，且支持更改组长，小组讨论过程中小组成员耳机、话咪互通。 11．支持选取资料配音和直接配音两种方式，其中选择资料配音默认自动匹配当前资料有关主题的资料进行配音，也可按主题、年级、角色个数搜索配音素材，还可以选取本地素材进行配音；配音过程按配音视频中角色人数分组配音，组内成员耳机、话咪声音互通。 ★12．支持 AI 智能语音评测，学生可以进行口语发音练习，可以从“完整性”、“准确性”、“韵律性”、“流利度”进行综合评分。 13．支持随堂提问，通过题库抽题、口头提问、截图提问三种常用课堂提问方式，			

		其中题库抽题是按知识点进行抽取，自动识别当堂课的知识点，也可以添加其他知识点；提问过程实时统计结果，含正确率及各选项作答分布情况；口头提问和截图提问提供常见题型含选择题、判断题、填空题、简答题和丰富的答题方式如挑人作答、抢答、全班作答。 14．支持搜索查词，查询结果包含音标、读音、词性、释义、例句等英汉词典功能； 15．支持鼠标全屏书写，调整笔迹颜色、笔迹直径，并配有橡皮工具点擦和一键擦除两种方式，另外支持笔迹撤销、重做功能。 16．支持老师选择教学班点名、修改出勤结果、重新点名功能。 17．支持选择人教版、北师大版、外研版的课本词汇以及本地智能识别的知识点用于跟读、朗读、听写训练；训练结果支持自动汇总统计。 ★18．支持示范教学，选择教师桌面或学生桌面作为示范桌面，示范位学生可以操作示范桌面，非示范位学生可以观看示范桌面上示范学生的实时操作；示范过程中支持老师远程协助。 19．支持角色扮演教学，支持选取资料扮演和直接扮演两种方式，其中选择资料扮演默认自动匹配当前资料有关主题的资料进行角色扮演，也可按主题、年级、角色个数搜索扮演素材，还可以选取本地素材进行扮演；扮演过程按角色人数分组扮演，组内成员耳机、话咪声音互通。			
3	协作式 教学软件	1．支持教师从系统配备的资源库中选择上课课件，也可从本地电脑、U 盘上选择个人资料作为上课素材。 2．具有教师设定具体协作形式的功能，支持将学生分为小组写作、个人写作两种形式，任务类型包括命题写作、仿写、翻译。 3．支持多种类型的题目选取的功能，教师可将资料原文直接作为题目，也可手动输入编辑题目或从资料中任意选取内容作为题目。 ★4．支持互评方式设置，老师可选择系统智能的对学生写作结果进行评估，也可设置小组互评；以小组为单位相互之间对各自的协作成果进行评价打分，支持“一评一”、“二评一”、“三评一”多种互评方式。 5．支持分组形式进行设置的功能，支持调整小组人数，可随机分组，也可按照座位相邻形式进行分组。	室	1	

		6．支持小组协作作答：学生小组成员之间可通过语音、文字进行沟通；小组组长可形成小组协作作答结果，并将作答成果分享给小组所有成员；教学过程中，教师可对学生进行监控、监听或者直接加入小组，辅导学生完成任务。 7．支持教师讲评系统自动评估学生作答结果，教师根据系统评估结果及互评统计结果对写作资料及学生作答进行讲解，讲解参考范文中涉及的关键词等相关知识时，可调用知识点课件。 8．支持学生成绩导出，具有按照分组导出学生成绩的功能。			
5	智能化通用教学软件	1．支持定制本地电子书及我的个人库作为常用资料添加至资料书架，可选择本地电脑、U 盘、展台、我的网盘资料进行讲解。 2．支持针对文/理科的学科科目自适应配备教学模式，文科适配“课文讲解”、“随堂测试”、“知识竞答”、“复习辅导”“、阅读训练”、“协作设计制作”六种模式；理科适配“原理讲解”、“随堂测试”、“知识竞答”、“复习辅导”四种教学模式。 ★3．教学模式要求具备但不仅限于以下几种： （1）随堂测试：支持为文、理学科提供试题、答题卡两种测试模式，学生作答后系统自动评阅并统计测试结果；教师可设置作答方式、分组方式、测试时长、学生互评等，学生随堂测试成绩可一键导出；理科教师可利用思维轴和一题多解工具讲解题目。 （2）复习辅导：支持将资料自动下发至学生端，学生在自习过程中教师可运用语音通话、远程操作学生电脑等方式进行辅导。 （3）原理讲解：支持理科教师（如数学、物理、化学、生物等）将 txt、office 系列、pdf、html、音视频等格式资料配合教学工具进行讲解。 （4）知识竞答：支持为文理科老师提供试题、答题卡两种竞答模式，学生可一键抢答、教师可实时查看竞答进度、暂停竞答、辅助讲解等；竞答结束后统计抢答详情，同时教师可对学生进行课堂加分；教师可设置竞答模式，包括手动竞答、自动竞答、竞答操作方式、作答对象、分组方式等。 （5）课文讲解：支持为文科教师将通用资料类型（如 txt、office 系列、pdf、html、音视频等）添加至该模式，学生可对文本类资料（如 txt、word、html 等）标记疑	室	1	

		难点，教师对疑难点进行讲解。 （6）协作设计制作：支持文科教师制定设计制作要求并下发至学生个人或小组，学生可多人协同完成；教师可设置作答方式、分组方式、互评方式、学生是否最小化屏幕、制作时长等；制作结束后，可查看作答结果。 （7）阅读训练：支持为文科学科提供试题、答题卡两种阅读训练模式，学生作答后系统自动评阅并统计测试结果；教师可设置作答方式、分组方式、测试时长等。 4．支持学科特色工具，在物理、化学、生物学科教学中，教师可用电子教鞭绘制各种图形，进行讲解；数学学科增加思维轴、一题多解、白板、公式、电子教鞭等特色工具。 5．支持为教学课堂提供百科、计时器、遮挡板、文件发送、文件收集、电子表决、文件点播、课堂录制、无线接入等通用工具。 6．支持为课堂教学提供语音广播、屏幕广播、黑屏肃静、电子画笔、师生对讲、监视、监听、随堂提问、课堂加分等教学专属工具。			
6	英语自主学习软件	1．支持按初级、中级、高级进行不同等级的听力训练，其中等级按训练成绩得到的积分来划分，可查看积分规则；在中学应用环境下，初级听力训练包支持听力填空、听短对话训练，中级听力训练包支持听长对话、听短文训练，高级听力训练包支持听力填空训练；系统可针对客观题自动评分，提供单词本工具，可查看添加单词的知识点课件详情；可查看训练记录详情，按级别、训练时间查询。 2．支持按初级、中级、高级进行不同等级的阅读训练，其中等级按训练成绩得到的积分来划分，可查看积分规则；在中学应用环境下，初级阅读训练包支持完型选择、阅读选择训练，中级阅读训练包支持短文匹配、阅读填空训练，高级阅读训练包支持阅读简答训练；系统提供单词本工具，可查看添加单词的知识点课件详情；可查看训练记录详情，按级别、训练时间查询。 3．支持按初级、中级、高级进行相对应阶段的写作训练，其中等级按训练成绩得到的积分来划分，可查看积分规则；在中学应用环境下，初级写作训练包支持短文填空训练，中级写作训练包支持句子中译英、短文改错训练，高级写作训练包支持书面表达、段落总结训练；系统可针对客观题自动评分，针对中级与高级的训练题可通过语音作答；可查看训练记录详情，按级别、训练时间查询。	室	1	

7	随堂听力、口语、阅读测试软件	1．支持听力试题制作，教师可选择音频资料、音频文本混合资料制作试题，试题类型包括单选题和填空题，可进行试题添加、编辑、预览、删除。 2．支持教师听力测试下发试题，并播放音频资料，学生进行试题作答，教师可以通过互动教学工具监控学生的作答情况。 3．支持听力成绩评阅及统计，系统可自动批改并统计学生听力作答结果，统计项包括错误率、平均分、最高分和最低分；教室可导出学习成绩。 4．支持听力测试讲解，根据作答统计结果，教师可借助互动教学工具对错误率较高的句子、关键词进行讲解。 5．支持口语领读测试：具有手动跟读、自动领读功能，手动跟读由教师手动控制播放跟读进度，自动领读由电脑自动播放测试资料，可设定领读次数，学生端进行跟读并录音。 6．支持系统智能口语评测及统计，自动批改并统计学生口语测试结果，统计项包括平均分、最高分和最低分；教师可导出学生成绩。 7．根据作答统计结果，教师可借助互动教学工具课件对口语资料和学生口语录音进行讲解。 8．阅读测试时，系统支持教师根据训练资料自编试题，题型包括单选、多选、填空题，并支持根据试题制作相应答题卡。 9．支持老师对资料显示方式、测试时间、阅读速度进行设置，系统自动统计学生作答详情，内容包括错误率、平均分、最高分和最低分；教师可进行讲解；教师可导出学生成绩。	室	1	
8	自习辅导软件	1．老师可从图文教材库，多媒体教程库，公共媒体库、本地电脑上选择资料作为自习资料供学生自由选择、点播学习；学生自习时，教师可以通过系统查看学生学习情况及资料使用统计情况。 2．学生可查看当前自习进度，可根据进度选择学习内容，可返回上一篇及切换学习资料。 3．具有课堂笔记记录、桌面内容自动截屏至文档、截屏图片缩放、本地图片插入、表格插入的功能，登录学生账号可查找历史记录。 4．教师可通过监视到的学生学习内容及情况对学生进行跟踪辅导，支持通过文字对	室	1	

		话、语音对话进行辅导。			
9	多媒体教学软件	★1．支持将教师机屏幕、本地音视频统一广播至学生机，可进行主显广播和副显广播，并可结合电子画笔等工具辅助教学；并可结合电子画笔等工具进行广播教学，支持将教学所用音视频同步、流畅广播至所有学生位，进行多媒体广播教学时，频率响应为 63HZ-10kHZ（±2dB），谐波失真度≤0.85%，信噪比（A 计权）≥70dB；语音对话延时≤20ms。 2．支持在电脑屏幕上任意书写，可更换不同颜色、设置不同大小，并提供橡皮、撤回、清屏等功能。 3．支持教师选择本地文件下发给全班学生或指定学生，学生可主动上传文件，并以列表形式展示。 4．支持教师一键对学生机统一远程关机、禁网、黑屏肃静。 ★5．支持教师指定 A 或 AB 或 ABC 或 ABCD 学生进行示范操作，可选择让学生操作教师电脑屏幕或操作学生自己的电脑屏幕，示范屏幕画面同步广播至全班学生；同时，具备语言示范教学的指标为频率响应 63HZ-10kHZ（±2dB），谐波失真度≤0.32%，信噪比（A 计权）≥67dB；语音对话延时≤10ms；语音断裂频率，10 分钟内无断裂。 ★6．支持教师对全班学生进行随机分组、相邻分组，教师可对单个小组下发资料、监视、加分、远程协助等操作，小组成员可向组长申请将屏幕分享给其它组员。 ★7.支持教师通过口头提问、截图提问的方式随时发起课堂提问，提问题型可设置选择题、判断题、填空题、简答题等，可挑人作答、抢答、全班作答。对于客观题，系统自动评估且可视化呈现作答结果。 8．支持对接智慧教育用户桌面（雨）管理平台，可提供比较常用的公共网络素材库资源，教师也可自主添加网络素材库资源，登录后可访问。 ★9．支持教师发起抢红包、拼手速等具有趣味性的课堂活动，可设定奖励内容或积分总数、个数等。 10．支持教师挑选学生或小组回答问题/参与课堂活动，可一次挑选多人，也可从每组或指定小组挑人，可选择全班挑人、每组挑人、指定组挑人、挑组等方式。 11．支持教师导入本地影音文件并广播给全班学生，可统一控制播放进度及音量，并且将播放界面最小化后进行其它操作不会影响学生收看。	室	1	

		12. 支持对接 AI 智慧教室的录播系统，实现对教师机屏幕画面、摄像头画面及语音进行录制。 13. 教师可进行画笔书写，支持创建新页、保存板书，还可选择一个或两个学生参与标注，实现远程协同绘制/作答。 14. 支持打开外置的 USB 视频展台，可进行画笔标注、画面放大缩小、旋转、分辨率切换、亮度调节等，同时可以对视频画面拍照并保存。 15. 支持按课程表自动匹配教师授课学生，教师主动发起点名或学生自主登录点名，并可重新点名。教师还可对出勤信息进行修正。 16. 支持教师远程管控学生电脑屏幕，并且在小组讨论状态下遥控组长屏幕，参与小组讨论。 17. 支持对接智慧教育用户桌面（雨）管理平台，学生可在课堂上进行笔记记录，插入本地图片、插入分割线、标注重点，也可对历史笔记记录进行查询、查看。 18. 其它教学工具：提供放大镜、量角器、直尺、主副显切换等教师工具，以及举手发言、草稿纸、发送文件、收到文件、请求远程等学生工具。 19. 系统提供满足中小学教学大纲要求的词库，至少包含必修单词 5000 个以上，且系统必须自动配备发音、音标、词性和例句等相关教学内容；系统应支持手动添加、词库取词和文本取词等多种听写内容的获取方式，每次听写支持添加不少于 30 个单词。 20. 系统应支持手动从文本中选取单词进行听写，对于特定格式的英文文本内容，系统可以直接作为听写内容进行听写。 ★21. 支持基于 Forgetting Curve（遗忘曲线）设计卡片式记忆模式。系统根据遗忘曲线规律，辅助老师针对单词的复习、单词的释义。帮助学生强化记忆的同时，与听写环节相互补充，学生在听写前可通过卡片记忆模式预热，听写后针对错误单词进行强化复习，以满足教学过程中的多元化需求。			
10	云桌面管理软件	★1. 支持管理员通过客户端登录到管理平台，可选择管理集群、更新集群列表，扫描指定 ip 范围、端口搜索集群，系统记录历史记录及登录密码；登录后可修改密码，系统显示用户个人信息，包括：用户 ID、姓名、性别、用户组。 2. 集群状态信息：系统实时刷新集群运行时间、集群名称、集群 id、主服务器 ip、	点	56	

		虚拟 MAC 提供商 ID、版本，认证方式、终端运行状态，云桌面运行状态。管理员可分配云桌面、下载日志等。 ★3．用户管理：具有用户、用户组和用户角色添加、删除、更改、查询、导出和导入功能，可对用户分配角色，分配管理权限及分配云桌面资源。支持多平台用户认证。 4．具有集群节点开机、关机、重启、显示集群“内存、CPU、系统盘、数据盘”使用率等集群管理功能。 ★5．具有创建模板、修改模板、删除模板、把模板分配给用户桌面或终端云桌面；创建模板支持从“从 ISO 系统文件创建模板”、“从模板创建模板”与“上传模板”等方式创建新模板。 6．云桌面管理：具有对云桌面远程关机、重启、重置、开关还原、禁止上网、修改云桌面参数、备份恢复的管理功能。 7．云终端管理：具有对云终端进行云桌面开机、关机、重启、重置、开还原、禁止上网、修改云桌面参数（处理器核心数、内存大小、显存大小、USB 支持数）、默认云桌面、云桌面切换的管理功能；支持对云终端添加分组进行统一管理。 8．支持按终端真实座位布局进行终端及云桌面管理、支持至少两种不同架构云桌面管理，并可同时对不同类型终端统一管理。 9．支持分组批量对云桌面进行杀毒扫描，漏洞扫描、修复，高危漏洞免疫，勒索防护等。 ★10．要求云桌面管理系统支持上传病毒防护程序包，进行系统防护：同时病毒防护程序包可以指定路径不定期上传；病毒防护程序可以实现手动开启、关闭、检测等功能，或者可以通过一级病毒防护模块实现病毒检测及预警，支持利用地址链接管理，可以人为开启和关闭。 11．支持对终端云桌面进行分组，按组配置安全策略，可以设置安全防护策略、定时杀毒、查杀引擎、黑白名单、保护等级、漏洞定时修复等策略信息。 12．支持在 ARM 云网络教室环境下可对虚拟网络进行子网管理、子网互通子网隔离、子网网络禁用/启用、子网组播应用配置等；			

11	学生耳机	头戴封闭式立体声耳机，带抗静电话咪，动圈式工作方式，直线型导线；单元直径40mm，频响范围 20-20000Hz，产品阻抗 32 欧姆，灵敏度 110±3dB，麦克风灵敏度：-45±2dB，麦克风阻抗 2200 欧姆。	56	点	
12	教师管理主机	1．处理器主频≥2.0GHz，睿频≥4.7GHz/≥十二核二十线程/内存≥16GBDDR4/硬盘≥256G SSD 固态 M.2 接口/声卡：主板集成声卡/外置 I/O 端口：USB 接口≥6 个/网络接口：千兆网卡/电源≤180W，节能设计。 2．标准 USB 光电键盘/鼠标。 3．显示器≥21.5"宽屏 16：9LED 背光液晶显示器，VGA，HDMI1.4 接口，HDMI 线缆，支持 1920x1080。 4．保修：3 年原厂免费上门服务，原厂 7*24 小时免费 800/400 技术电话支持，提供原厂服务承诺文件原件。	1	台	
13	多媒体同步交换机	1．采用同步以太网技术或半导体嵌入式（DSP）模块化设计技术开发的适用于多媒体数据同步异步传输的设备。 2．RJ45 数据输入接口，可负载≥16 台云终端设备；可以作为通用的以太网交换机使用。 3．支持多人语音讨论。对话时，频率响应为 60-10kHZ（±2dB），谐波失真度≤0.1%，信噪比（A 计权）≥60dB；语音对话延时≤7.2ms。 4．支持虚拟子网的分配与应用，可分配不同网段的 IP 地址，支持子网 DHCP 功能，为子网内虚拟网卡自动分配 IP 地址；可实现子网内与子网间的网络通信隔离与互通，子网的互联网访问权限禁用/启用，跨网段组播应用。	1	台	
14	云计算服务端	1．云计算服务端 CPU 不低于 8 核十二线程，≥8G 内存，≥256G SSD+1T HDD，≥1 个 VGA 接口，≥1 个 HDMI 显示接口，≥4 个 USB2.0 接口，≥2 个 USB3.0，≥1 个网口，≥2 个耳机接口，≥2 个麦克风接口/支持系统跨网段升级。 2．预装虚拟化服务，支持 WinXP、Win7、Win8、Win10、Win11 及各版本 Linux 等多种桌面操作系统的虚拟化；支持在虚拟化云桌面上运行各种应用程序。 3．支持用户云桌面移动办公，用户云桌面在开机状态下，在任意云终端上登录可以继续使用云桌面、云桌面操作系统不会重启，打开的应用程序不会关闭，未保存的文件不会丢失。	1	台	

		4．支持计算资源负载均衡，支持均衡分配云桌面的运行节点；支持用户直接指定云桌面的运行节点。 ★5．支持云服务节点动态扩容：支持不影响现有云服务节点运行的情况下，动态扩容云服务节点的数量（提供软件界面功能截图或第三方检测机构出具的检验检测报告证明材料）。 6．支持云服务节点重装后可通过恢复存储功能直接恢复至重装之前状态，包括上传的模板及在该节点分配的云桌面，在系统故障时可快速恢复节点数据；支持因单节点云服务系统故障时重装恢复集群服务，重装集群节点后可完全复用数据，包括系统模板及云桌面数据等。 7．支持集群授权激活、迁移、删除和查询，用户需根据授权认证访问集群资源。 8．支持通过定制化 U 盘进行集群节点的系统安装；可通过 UI 界面，非输入命令行方式对集群节点进行配置和管理，并一键自动完成网络配置、存储配置和集群创建等；可对集群节点进行故障检测与恢复；可重置集群管理员密码、修改集群节点 IP 地址、升级集群节点服务、查看或下载集群节点日志。			
15	企业级路由器	千兆路由器/WAN 口≥4、LAN 口≥4；10/100/1000Mbps 自适应；带机量≥100 台；最大并发数≥50000；最大外网带宽：500Mbps。	1	个	
16	千兆 24 口交换机	10/100/1000Mbps 端口≥24/背板带宽≥48Gbps/包转发速率≥36Mbps/带有功能开关：标准模式（默认）、网络克隆、端口隔离、端口聚合，MAC 地址表：8K。	2	台	
17	高档钢质主控台	全钢弧形结构，L1400mm×W650mm×H760mm（±3mm），桌子材料采用 SPCC 优质冷轧钢板。静电喷涂处理，颜色为灰白色或订做其他色，外形精美，环保防潮，安装简易，维护快捷，防火耐用；配套教师椅一把。	1	张	
18	钢制直型两联桌	尺寸：L1300×W540mm（±3mm）桌子材料采用 SPCC 优质冷轧钢板。静电喷涂处理。颜色为灰白色或订做其他色。★要求学生终端可嵌入桌身固定，线路隐藏，美观安全，安装简易，维护快捷，防火耐用。	28	张	
19	钢木学生凳	钢木结构，蓝灰双色凳面，凳面材质为三聚氰胺饰面板，凳体为钢制钣金与方管组合体，要求安装便捷，结实耐用。	56	把	
20	网络机柜	600*800*1200mm（±4mm），外形美观大方，带托盘固定板，PDU 电源插板，适用于	1	台	

		工作站、交换机等设备安装。优质钢材结构，前后门设计，带散热孔。			
21	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm，高≥1190mm。 4．显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840（H）×2160（V）；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95% NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章） 9．★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 10．采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11．整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；	1	台	

		并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12. 安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13. ★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14. 侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15. 整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16. 设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17. 整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18. 触摸次数≥80，000，000 次点击（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19. ★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20. ★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、			

		GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21．★整机符合 IEC 62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100 mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22．★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时。（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、内置电脑模块 23．标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24．CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25．模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26．为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27．教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28．教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。 29．教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30．互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31．支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发			

		送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32．备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33．老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34．备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快			

		速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。 （三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课			

		件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用； 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61．移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件 65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66．利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅			

		助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68. 无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
22	系统集成及辅材杂配件	系统集成及辅材杂配件：超五类及以上网线/电缆线/多功能插板/水晶头/座位标号/转换头/扎带/绝缘胶带/配电箱/线槽（地面外露部分采用钢制线槽覆盖，地面所有线材不得外露）等辅材（含施工技术指导，系统调试培训）。	1	项	
23	吸音吊顶	矿棉吸音板吊顶。	平方米	95	
24	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	95	
25	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	12	
26	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
27	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
28	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
29	电路改造	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
30	教室门牌	定制亚克力实验室名称门牌。	个	1	
英语听说教室					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
1	学生云终端	1.不低于 Jasper Lake 四核处理器，主频≥2.0GHz/内存≥16G 内存/存储≥256G SSD/显卡最大动态频率≥750MHz/支持 Virtualization（虚拟化）技术/支持 Quick Sync	台	56	

		Video/支持虚拟化技术 Intel VT-x，VT-d，EPT 技术/接口：USB3.0≥2，USB2.0≥4，HDMI≥1，VGA≥1，RJ-45 网口≥1。 2．LED 背光液晶显示器，屏幕尺寸 21.5 英寸，支持最高分辨率 1920×1080，推荐云桌面分辨率为 1440*900 或 1600*900，屏幕比 16：9，VGA、HDMI 接口。 3．标准 USB 接口有线光电鼠标、键盘。 4．支持 3Dmark 乐高建模等 3D 教学软件的教学应用。 ★5．支持多个不同终端云桌面共享操作系统镜像，并以增量形式保存，根据实际数据应用大小占据存储空间，实现不同云桌面的数据隔离；镜像修改后可同步更新到所有使用该镜像的云桌面。 6．支持对云终端进行统一开机、关机、重启、重置、开还原、禁止上网、USB 设备禁用、修改系统参数、系统统一切换的管理功能；支持对云终端添加分组进行统一管理。 7．能够为用户或学生终端创建 1 个或多个不同操作系统下的教学应用场景，且相互之间可以快捷批量切换；能够实现将场景应用于分组且设置为默认场景，分组终端在启动时会自动启动默认场景的云桌面。 ★8．支持本地系统升级及日志自动下载到 U 盘，提供 Ping 网络测试、终端命令行调试工具，方便用户测试网络是否通畅及查看系统状态；支持云桌面系统下发进度显示，可以实时掌握系统下发状态。 9．支持云桌面独享终端硬件：可通过 CPU、硬盘容量、内存等方面查看，支持为云桌面分配多个虚拟盘，支持对虚拟盘的重置、开关还原等功能。			
2	智能化英语教学软件	★1．支持教学资源智能自动识别目录文件夹、电脑桌面、移动设备、百度网盘中的教学文本、音频、视频等教学素材。 ★2．可以对资源进行重难知识点的智能化分析，分析结果按单词、短语、句型知识点自动高亮标识，并匹配知识点课件。 ★3．支持将系统自带或外部导入的 word、txt 等文本自动生成配套音频。 4．支持使用屏幕广播、语音广播、黑屏肃静、示范教学、师生对讲、分组讨论、监视、监听、座位显示、资料显示、电子画笔、文件收发、学生录音、课堂录制、随堂提问、短信互动、遮挡板、计时器、电子黑板、放大镜、禁用网络、禁用 USB 等	室	1	

		教学功能。 5．支持学生课前资料预览、重难点知识标注，教师端可以自动统计标注知识点、标注人数并匹配知识点课件。 ★6．支持学生人机跟读训练，训练方式包括自由跟读、统一跟读，支持设定跟读次数、播放倍速；跟读结束后，以图表形式自动统计跟读结果，教师可对学生跟读录音进行讲评。 7．支持学生听写训练，可以设定听写内容、朗读次数、书写时间；可以自动统计练习结果，教师可以进行讲评。 ★8．支持学生复听训练，可以设置标签、设置倍速播放、音量；教师可以图表式查看所有句的复听人次。 9．支持学生朗读训练，支持全篇、框选部分方式组织朗读，朗读对象支持全班、指定学生、随机挑选方式选择；朗读过程中教师可以暂停、继续等操作，非示范位学生能够通过耳机听到示范位朗读声音。 ★10．支持按随机分配、邻近分配两种方式分组，设定全班分组个数，且支持更改组长，小组讨论过程中小组成员耳机、话咪互通。 11．支持选取资料配音和直接配音两种方式，其中选择资料配音默认自动匹配当前资料有关主题的资料进行配音，也可按主题、年级、角色个数搜索配音素材，还可以选取本地素材进行配音；配音过程按配音视频中角色人数分组配音，组内成员耳机、话咪声音互通。 ★12．支持 AI 智能语音评测，学生可以进行口语发音练习，可以从“完整性”、“准确性”、“韵律性”、“流利度”进行综合评分； 13．支持随堂提问，通过题库抽题、口头提问、截图提问三种常用课堂提问方式，其中题库抽题是按知识点进行抽取，自动识别当堂课的知识点，也可以添加其他知识点；提问过程实时统计结果，含正确率及各选项作答分布情况；口头提问和截图提问提供常见题型含选择题、判断题、填空题、简答题和丰富的答题方式如挑人作答、抢答、全班作答。 14．支持搜索查词，查询结果包含音标、读音、词性、释义、例句等英汉词典功能。 15．支持鼠标全屏书写，调整笔迹颜色、笔迹直径，并配有橡皮工具点擦和一键擦			

		除两种方式，另外支持笔迹撤销、重做功能。 16．支持老师选择教学班点名、修改出勤结果、重新点名功能。 17．支持选择人教版、北师大版、外研版的课本词汇以及本地智能识别的知识点用于跟读、朗读、听写训练；训练结果支持自动汇总统计。 ★18．支持示范教学，选择教师桌面或学生桌面作为示范桌面，示范位学生可以操作示范桌面，非示范位学生可以观看示范桌面上示范学生的实时操作；示范过程中支持老师远程协助。 19．支持角色扮演教学，支持选取资料扮演和直接扮演两种方式，其中选择资料扮演默认自动匹配当前资料有关主题的资料进行角色扮演，也可按主题、年级、角色个数搜索扮演素材，还可以选取本地素材进行扮演；扮演过程按角色人数分组扮演，组内成员耳机、话咪声音互通。			
3	协作式 教学软件	1．支持教师从系统配备的资源库中选择上课课件，也可从本地电脑、U 盘上选择个人资料作为上课素材。 2．具有教师设定具体协作形式的功能，支持将学生分为小组写作、个人写作两种形式，任务类型包括命题写作、仿写、翻译。 3．支持多种类型的题目选取的功能，教师可将资料原文直接作为题目，也可手动输入编辑题目或从资料中任意选取内容作为题目。 ★4．支持互评方式设置，老师可选择系统智能的对学生写作结果进行评估，也可设置小组互评；以小组为单位相互之间对各自的协作成果进行评价打分，支持“一评一”、“二评一”“三评一”多种互评方式。 5．支持分组形式进行设置的功能，支持调整小组人数，可随机分组，也可按照座位相邻形式进行分组。 6．支持小组协作作答：学生小组成员之间可通过语音、文字进行沟通；小组组长可形成小组协作作答结果，并将作答成果分享给小组所有成员；教学过程中，教师可对学生进行监控、监听或者直接加入小组，辅导学生完成任务。 7．支持教师讲评系统自动评估学生作答结果，教师根据系统评估结果及互评统计结果对写作资料及学生作答进行讲解，讲解参考范文中涉及的关键词等相关知识时，可调用知识点课件。	室	1	

		8．支持学生成绩导出，具有按照分组导出学生成绩的功能。			
4	智能化通用教学软件	1．支持定制本地电子书及我的个人库作为常用资料添加至资料书架，可选择本地电脑、U 盘、展台、我的网盘资料进行讲解。 2．支持针对文/理科的学科科目自适应配备教学模式，文科适配“课文讲解”“随堂测试”“知识竞答”“复习辅导”“阅读训练”“协作设计制作”六种模式；理科适配“原理讲解”“随堂测试”“知识竞答”“复习辅导”四种教学模式。 ★3．教学模式要求具备但不仅限于以下几种： （1）随堂测试：支持为文、理学科提供试题、答题卡两种测试模式，学生作答后系统自动评阅并统计测试结果；教师可设置作答方式、分组方式、测试时长、学生互评等，学生随堂测试成绩可一键导出；理科教师可利用思维轴和一题多解工具讲解题目。 （2）复习辅导：支持将资料自动下发至学生端，学生在自习过程中教师可运用语音通话、远程操作学生电脑等方式进行辅导。 （3）原理讲解：支持理科教师（如数学、物理、化学、生物等）将 txt、office 系列、pdf、html、音视频等格式资料配合教学工具进行讲解。 （4）知识竞答：支持为文理科老师提供试题、答题卡两种竞答模式，学生可一键抢答、教师可实时查看竞答进度、暂停竞答、辅助讲解等；竞答结束后统计抢答详情，同时教师可对学生进行课堂加分；教师可设置竞答模式，包括手动竞答、自动竞答、竞答操作方式、作答对象、分组方式等。 （5）课文讲解：支持为文科教师将通用资料类型（如 txt、office 系列、pdf、html、音视频等）添加至该模式，学生可对文本类资料（如 txt、word、html 等）标记疑难点，教师对疑难点进行讲解。 （6）协作设计制作：支持文科教师制定设计制作要求并下发至学生个人或小组，学生可多人协同完成；教师可设置作答方式、分组方式、互评方式、学生是否最小化屏幕、制作时长等；制作结束后，可查看作答结果。 （7）阅读训练：支持为文科学科提供试题、答题卡两种阅读训练模式，学生作答后系统自动评阅并统计测试结果；教师可设置作答方式、分组方式、测试时长等。	室	1	

		4．支持学科特色工具，在物理、化学、生物学科教学中，教师可用电子教鞭绘制各种图形，进行讲解；数学学科增加思维轴、一题多解、白板、公式、电子教鞭等特色工具。 5．支持为教学课堂提供百科、计时器、遮挡板、文件发送、文件收集、电子表决、文件点播、课堂录制、无线接入等通用工具。 6．支持为课堂教学提供语音广播、屏幕广播、黑屏肃静、电子画笔、师生对讲、监视、监听、随堂提问、课堂加分等教学专属工具。			
5	英语自主学习软件	1．支持按初级、中级、高级进行不同等级的听力训练，其中等级按训练成绩得到的积分来划分，可查看积分规则；在中学应用环境下，初级听力训练包支持听力填空、听短对话训练，中级听力训练包支持听长对话、听短文训练，高级听力训练包支持听力填空训练；系统可针对客观题自动评分，提供单词本工具，可查看添加单词的知识点课件详情；可查看训练记录详情，按级别、训练时间查询。 2．支持按初级、中级、高级进行不同等级的阅读训练，其中等级按训练成绩得到的积分来划分，可查看积分规则；在中学应用环境下，初级阅读训练包支持完型选择、阅读选择训练，中级阅读训练包支持短文匹配、阅读填空训练，高级阅读训练包支持阅读简答训练；系统提供单词本工具，可查看添加单词的知识点课件详情；可查看训练记录详情，按级别、训练时间查询。 3．支持按初级、中级、高级进行相对应阶段的写作训练，其中等级按训练成绩得到的积分来划分，可查看积分规则；在中学应用环境下，初级写作训练包支持短文填空训练，中级写作训练包支持句子中译英、短文改错训练，高级写作训练包支持书面表达、段落总结训练；系统可针对客观题自动评分，针对中级与高级的训练题可通过语音作答；可查看训练记录详情，按级别、训练时间查询。	室	1	
6	随堂听力、口语、阅读测试软件	1．支持听力试题制作，教师可选择音频资料、音频文本混合资料制作试题，试题类型包括单选题和填空题，可进行试题添加、编辑、预览、删除。 2．支持教师听力测试下发试题，并播放音频资料，学生进行试题作答，教师可以通过互动教学工具监控学生的作答情况。 3．支持听力成绩评阅及统计，系统可自动批改并统计学生听力作答结果，统计项包括错误率、平均分、最高分和最低分；教室可导出学习成绩。	室	1	

		4．支持听力测试讲解，根据作答统计结果，教师可借助互动教学工具对错误率较高的句子、关键词进行讲解。 5．支持口语领读测试：具有手动跟读、自动领读功能，手动跟读由教师手动控制播放跟读进度，自动领读由电脑自动播放测试资料，可设定领读次数，学生端进行跟读并录音。 6．支持系统智能口语评测及统计，自动批改并统计学生口语测试结果，统计项包括平均分、最高分和最低分；教师可导出学生成绩。 7．根据作答统计结果，教师可借助互动教学工具课件对口语资料和学生口语录音进行讲解。 8．阅读测试时，系统支持教师根据训练资料自编试题，题型包括单选、多选、填空题，并支持根据试题制作相应答题卡。 9．支持老师对资料显示方式、测试时间、阅读速度进行设置，系统自动统计学生作答详情，内容包括错误率、平均分、最高分和最低分；教师可进行讲解；教师可导出学生成绩。			
7	自习辅导软件	1．老师可从图文教材库，多媒体教程库，公共媒体库、本地电脑上选择资料作为自习资料供学生自由选择、点播学习；学生自习时，教师可以通过系统查看学生学习情况及资料使用统计情况。 2．学生可查看当前自习进度，可根据进度选择学习内容，可返回上一篇及切换学习资料。 3．具有课堂笔记记录、桌面内容自动截屏至文档、截屏图片缩放、本地图片插入、表格插入的功能，登录学生账号可查找历史记录。 4．教师可通过监视到的学生学习内容及情况对学生进行跟踪辅导，支持通过文字对话、语音对话进行辅导。	室	1	
8	多媒体 教学软件	★1．支持将教师机屏幕、本地音视频统一广播至学生机，可进行主显广播和副显广播，并可结合电子画笔等工具辅助教学；并可结合电子画笔等工具进行广播教学，支持将教学所用音视频同步、流畅广播至所有学生位，进行多媒体广播教学时，频率响应为63HZ-10kHZ（±2dB），谐波失真度≤0.85%，信噪比（A计权）≥70dB；语音对话延时≤20ms。	室	1	

		2．支持在电脑屏幕上任意书写，可更换不同颜色、设置不同大小，并提供橡皮、撤回、清屏等功能。 3．支持教师选择本地文件下发给全班学生或指定学生，学生可主动上传文件，并以列表形式展示。 4．支持教师一键对学生机统一远程关机、禁网、黑屏肃静。 ★5．支持教师指定 A 或 AB 或 ABC 或 ABCD 学生进行示范操作，可选择让学生操作教师电脑屏幕或操作学生自己的电脑屏幕，示范屏幕画面同步广播至全班学生；同时，具备语言示范教学的指标为频率响应 63HZ-10kHZ（±2dB），谐波失真度≤0.32%，信噪比（A 计权）≥67dB；语音对话延时≤10ms；语音断裂频率，10 分钟内无断裂。 ★6．支持教师对全班学生进行随机分组、相邻分组，教师可对单个小组下发资料、监视、加分、远程协助等操作，小组成员可向组长申请将屏幕分享给其它组员。 ★7．支持教师通过口头提问、截图提问的方式随时发起课堂提问，提问题型可设置选择题、判断题、填空题、简答题等，可挑人作答、抢答、全班作答。对于客观题，系统自动评估且可视化呈现作答结果。 8．支持对接智慧教育用户桌面（雨）管理平台，可提供比较常用的公共网络素材库资源，教师也可自主添加网络素材库资源，登录后可访问。 ★9．支持教师发起抢红包、拼手速等具有趣味性的课堂活动，可设定奖励内容或积分总数、个数等。 10．支持教师挑选学生或小组回答问题/参与课堂活动，可一次挑选多人，也可从每组或指定小组挑人，可选择全班挑人、每组挑人、指定组挑人、挑组等方式。 11．支持教师导入本地影音文件并广播给全班学生，可统一控制播放进度及音量，并且将播放界面最小化后进行其它操作不会影响学生收看。 12．支持对接 AI 智慧教室的录播系统，实现对教师机屏幕画面、摄像头画面及语音进行录制。 13．教师可进行画笔书写，支持创建新页、保存板书，还可选择一个或两个学生参与标注，实现远程协同绘制/作答。 14．支持打开外置的 USB 视频展台，可进行画笔标注、画面放大缩小、旋转、分辨率切换、亮度调节等，同时可以对视频画面拍照并保存。			

		15. 支持按课程表自动匹配教师授课学生，教师主动发起点名或学生自主登录点名，并可重新点名。教师还可对出勤信息进行修正。 16. 支持教师远程管控学生电脑屏幕，并且在小组讨论状态下遥控组长屏幕，参与小组讨论。 17. 支持对接智慧教育用户桌面（雨）管理平台，学生可在课堂上进行笔记记录，插入本地图片、插入分割线、标注重点，也可对历史笔记记录进行查询、查看； 18. 其它教学工具：提供放大镜、量角器、直尺、主副显切换等教师工具，以及举手发言、草稿纸、发送文件、收到文件、请求远程等学生工具。 19. 系统提供满足中小学教学大纲要求的词库，至少包含必修单词 5000 个以上，且系统必须自动配备发音、音标、词性和例句等相关教学内容；系统应支持手动添加、词库取词和文本取词等多种听写内容的获取方式，每次听写支持添加不少于 30 个单词。 20. 系统应支持手动从文本中选取单词进行听写，对于特定格式的英文文本内容，系统可以直接作为听写内容进行听写。 ★21. 支持基于 Forgetting Curve（遗忘曲线）设计卡片式记忆模式。系统根据遗忘曲线规律，辅助老师针对单词的复习、单词的释义。帮助学生强化记忆的同时，与听写环节相互补充，学生在听写前可通过卡片记忆模式预热，听写后针对错误单词进行强化复习，以满足教学过程中的多元化需求。			
9	云桌面 管理软件	★1. 支持管理员通过客户端登录到管理平台，可选择管理集群、更新集群列表，扫描指定 ip 范围、端口搜索集群，系统记录历史记录及登录密码；登录后可修改密码，系统显示用户个人信息，包括：用户 ID、姓名、性别、用户组。 2. 集群状态信息：系统实时刷新集群运行时间、集群名称、集群 id、主服务器 ip、虚拟 MAC 提供商 ID、版本，认证方式、终端运行状态，云桌面运行状态。管理员可分配云桌面、下载日志等。 ★3. 用户管理：具有用户、用户组和用户角色添加、删除、更改、查询、导出和导入功能，可对用户分配角色，分配管理权限及分配云桌面资源。支持多平台用户认证。 4. 具有集群节点开机、关机、重启、显示集群“内存、CPU、系统盘、数据盘”使	点	56	

		用率等集群管理功能。 ★5．具有创建模板、修改模板、删除模板、把模板分配给用户桌面或终端云桌面；创建模板支持从“从 ISO 系统文件创建模板”、“从模板创建模板”与“上传模板”等方式创建新模板。 6．云桌面管理：具有对云桌面远程关机、重启、重置、开关还原、禁止上网、修改云桌面参数、备份恢复的管理功能。 7．云终端管理：具有对云终端进行云桌面开机、关机、重启、重置、开还原、禁止上网、修改云桌面参数（处理器核心数、内存大小、显存大小、USB 支持数）、默认云桌面、云桌面切换的管理功能；支持对云终端添加分组进行统一管理。 8．支持按终端真实座位布局进行终端及云桌面管理、支持至少两种不同架构云桌面管理，并可同时对不同类型终端统一管理。 9．支持分组批量对云桌面进行杀毒扫描，漏洞扫描、修复，高危漏洞免疫，勒索防护等。 ★10．要求云桌面管理系统支持上传病毒防护程序包，进行系统防护：同时病毒防护程序包可以指定路径不定期上传；病毒防护程序可以实现手动开启、关闭、检测等功能，或者可以通过一级病毒防护模块实现病毒检测及预警，支持利用地址链接管理，可以人为开启和关闭。 11．支持对终端云桌面进行分组，按组配置安全策略，可以设置安全防护策略、定时杀毒、查杀引擎、黑白名单、保护等级、漏洞定时修复等策略信息。 12．支持在 ARM 云网络教室环境下可对虚拟网络进行子网管理、子网互通子网隔离、子网网络禁用/启用、子网组播应用配置等。			
10	学生耳机	头戴封闭式立体声耳机，带抗静电话咪，动圈式工作方式，直线型导线；单元直径 40mm，频响范围 20-20000Hz，产品阻抗 32 欧姆，灵敏度 110±3dB，麦克风灵敏度：-45±2dB，麦克风阻抗 2200 欧姆。	点	56	
11	教师管理主机	1．处理器主频≥2.0GHz，睿频≥4.7GHz/≥十二核二十线程/内存≥16GB DDR4/硬盘≥256G SSD 固态 M.2 接口/声卡：主板集成声卡/外置 I/O 端口：USB 接口≥6 个/网络接口：千兆网卡/电源≤180W，节能设计。 2．标准 USB 光电键盘/鼠标。	台	1	

		3. 显示器≥21.5"宽屏 16：9LED 背光液晶显示器，VGA，HDMI1.4 接口，HDMI 线缆，支持 1920x1080。 4. 保修：3 年原厂免费上门服务，原厂 7*24 小时免费 800/400 技术电话支持，提供原厂服务承诺文件原件。			
12	多媒体 同步交换机	1. 采用同步以太网技术或半导体嵌入式（DSP）模块化设计技术开发的适用于多媒体数据同步异步传输的设备。 2. RJ45 数据输入接口，可负载≥16 台云终端设备；可以作为通用的以太网交换机使用。 3. 支持多人语音讨论。对话时，频率响应为 60-10kHZ（±2dB），谐波失真度≤0.1%，信噪比（A 计权）≥60dB；语音对话延时＜7.2ms。 4. 支持虚拟子网的分配与应用，可分配不同网段的 IP 地址，支持子网 DHCP 功能，为子网内虚拟网卡自动分配 IP 地址；可实现子网内与子网间的网络通信隔离与互通，子网的互联网访问权限禁用/启用，跨网段组播应用。	台	1	
13	云计算服务端	1. 云计算服务端 CPU 不低于 8 核十二线程，≥8G 内存，≥256G SSD+1T HDD，≥1 个 VGA 接口，≥1 个 HDMI 显示接口，≥4 个 USB2.0 接口，≥2 个 USB3.0，≥1 个网口，≥2 个耳机接口，≥2 个麦克风接口/支持系统跨网段升级。 2. 预装虚拟化服务，支持 WinXP、Win7、Win8、Win10、Win11 及各版本 Linux 等多种桌面操作系统的虚拟化；支持在虚拟化云桌面上运行各种应用程序。 3. 支持用户云桌面移动办公，用户云桌面在开机状态下，在任意云终端上登录可以继续使用云桌面、云桌面操作系统不会重启，打开的应用程序不会关闭，未保存的文件不会丢失。 4. 支持计算资源负载均衡，支持均衡分配云桌面的运行节点；支持用户直接指定云桌面的运行节点。 ★5. 支持云服务节点动态扩容：支持不影响现有云服务节点运行的情况下，动态扩容云服务节点的数量（提供软件界面功能截图或第三方检测机构出具的检验检测报告证明材料）。 6. 支持云服务节点重装后可通过恢复存储功能直接恢复至重装之前状态，包括上传的模板及在该节点分配的云桌面，在系统故障时可快速恢复节点数据；支持因单节	台	1	

		点云服务系统故障时重装恢复集群服务，重装集群节点后可完全复用数据，包括系统模板及云桌面数据等。 7．支持集群授权激活、迁移、删除和查询，用户需根据授权认证访问集群资源。 8．支持通过定制化 U 盘进行集群节点的系统安装；可通过 UI 界面，非输入命令行方式对集群节点进行配置和管理，并一键自动完成网络配置、存储配置和集群创建等；可对集群节点进行故障检测与恢复；可重置集群管理员密码、修改集群节点 IP 地址、升级集群节点服务、查看或下载集群节点日志。			
14	企业级路由器	千兆路由器/WAN 口≥4、LAN 口≥4；10/100/1000Mbps 自适应；带机量≥100 台；最大并发数≥50000；最大外网带宽：500Mbps。	个	1	
15	千兆 24 口交换机	10/100/1000Mbps 端口≥24/背板带宽≥48Gbps/包转发速率≥36Mbps/带有功能开关：标准模式（默认）、网络克隆、端口隔离、端口聚合，MAC 地址表：8K。	台	2	
16	高档钢质主控台	全钢弧形结构，L1400mm×W650mm×H760mm（±3mm），桌子材料采用 SPCC 优质冷轧钢板。静电喷涂处理，颜色为灰白色或订做其他色，外形精美，环保防潮，安装简易，维护快捷，防火耐用；配套教师椅一把。	张	1	
17	钢制直型两联桌	尺寸：L1300×W540mm（±3mm）桌子材料采用 SPCC 优质冷轧钢板。静电喷涂处理。颜色为灰白色或订做其他色。★要求学生终端可嵌入桌身固定，线路隐藏，美观安全，安装简易，维护快捷，防火耐用。	张	28	
18	钢木学生凳	钢木结构，蓝灰双色凳面，凳面材质为三聚氰胺饰面板，凳体为钢制钣金与方管组合体，要求安装便捷，结实耐用。	把	56	
19	网络机柜	600*800*1200mm（±4mm），外形美观大方，带托盘固定板，PDU 电源插板，适用于工作站、交换机等设备安装。优质钢材结构，前后门设计，带散热孔。	台	1	
20	智慧黑板	一、硬件参数： 1．产品正面显示为一个由三块拼接而成的平面普通黑板，中间为触控主屏，两侧为书写副板。整个黑板平面满足白板笔、无尘粉笔、水性无尘粉笔与普通粉笔书写的功能，可实现整块黑板在同一平面书写。 2．整机钢化玻璃和液晶显示层无间隙，减少显示面板与玻璃间的偏光、散射，画面显示更加清晰通透、可视角度更广、视差更小。强光条件下仍然保持清晰显示（投	台	1	

		标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 3．整体尺寸：宽≥4200mm，高≥1190mm。 4．显示尺寸：≥86 英寸。显示分辨率：3840(H)×2160(V)；显示比例：16：9。 5．内置扬声器，前朝向发声避免干扰，总功率≥30W。 6．★亮度：≥500cd/m²；对比度：≥6000：1；可视角度：≥178°。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 7．★显示颜色：10bit，1.07B Colors；色域：≥95% NTSC 高色域；透光率＞95%；色彩覆盖率：≥130%（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 8．屏幕表面采用≤3.0mm 全钢化防眩光，玻璃表面需采用蚀刻工艺，增加挂粉效果，书写更顺滑，玻璃硬度≥9H，雾度≤8%，使用≥1.5Kg 钢珠≥2.0 米高度进行自由落体撞击试验，防护钢化玻璃无损伤，功能无异常（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 9．★触摸分辨率：≥32769*32769；触摸精准度：≤0.1mm；光标速度：≥300 点/秒；定位精度：≤0.1mm（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 10．采用电容多点触摸感应技术，在 Windows 与 Android 系统均可支持≥20 点触摸。 11．整机在任意通道下，可通过手势在整机下方任意位置迅速调出中控便捷菜单，菜单调取及操作各功能触摸速度小于 1s，响应无延迟，具有返回操作、一键主页、任务预览、菜单设置、音量加减、亮度调整、一键白板、全通道屏幕批注、截图；并且可以轻敲隐藏，不用时不占用显示面积。 12．安卓系统配置：安卓系统≥11.0，内存≥2G，存储内置≥32G。 13．★具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8 个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB 接口≥2 路、Type-C 接口≥1 路、HDMI 接口≥1 路、Touch USB 接口≥1 路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置			

		接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）。 14．侧置接口至少包含 1 路 RJ45、1 路 VGA IN、1 路 VGA AUDIO IN、1 路 TF 卡座等接口（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 15．整机内置高清摄像头，非外接摄像头不占用设备接口，外部无可见连接线，可拍摄不低于 1300 万像素数的照片，对角角度≥135°，摄像头具备工作指示灯，摄像头运行时，有指示灯提示。 16．设备可设置开机默认通道，在任意通道关机时可实现设置的默认通道开机，也可设置关机信号源记忆为开机信号源功能。 17．整机在振动台上频率 5-50Hz，振动方向 X、Y、Z 三个方向的上下（6 度测试）≥60 分钟的振动试验，外观无损伤、破裂、部件松动，整机可正常运行。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 18．触摸次数≥80，000，000 次点击。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 19．★高温高湿：高温工作状态，（85℃±3℃）工作≥8H，低温（-20℃±3℃），湿度≥85%PH，各工作≥8H，高温结束后，常温 2H 后进行低温测试。高低温工作结束后立即进行检查外观。常温恢复 2H 后再次进行外观、功能检查，需无异常。（投标文件需提供经 CNAS 和 CMA 认证的检测机构出具的检验报告复印件加盖原厂公章）。 20．★整机通过 TUV 认证机构检测，按照 ISO 9241-307：2008、ISO9241-305：2008、ISO9241-309：2008、GB/T18978.307-2015、IEC62471：2006、EN62471：2008、GB/T20145-2006 等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 21．★整机符合 IEC 62471 标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值＜0.0005W·m-2，近紫外数值＜0.0001W·m-2，蓝光 100 mrad FOV＜85W·m-2·sr-1，视网膜热＜410，红外辐射＜0.003W·m-2。（投标文件需提供 TUV 认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）。 22．★为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥25 万小时（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）。			

		二、内置电脑模块 23. 标准的 80 针可拔插式电脑 OPS 电脑，采用模块化电脑方案，PC 模块按压式插入整机，无任何裸露，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 24. CPU：≥Intel Core i5 十代处理器；内存：≥8GB 硬盘：≥256GB。 25. 模块具有多个独立非外扩展的电脑 USB 接口：电脑上至少有 6 个 USB 接口（其中不少于 3 路 USB3.0），具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP。 26. 为保证产品质量及实际使用过程中维护的便利性，OPS 必须通过 CCC 认证，且与整机为同一厂家和品牌（提供 OPS 的 CCC 证书并加盖厂商公章）。 三、备授课软件 （一）备课部分 27. 教学系统须支持使用方全体教师自行进行个人账号注册登录使用；支持通过数字账号、扫描二维码、手机验证码、硬件密钥方式（如 U 盘）登录教师个人账号。 28. 教学系统为所有教师提供安全可靠的云存储空间，保证老师可随时存储、使用资源，无需携带 U 盘等硬件设备。 29. 教学系统须具备课件库，为所有教师提供教学课件参考使用，须支持按照学段、学科、教材版本、册别、知识点目录进行课件检索。 30. 互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。 31. 支持一对一分享云课件，用户可在软件中直接输入目标用户的账号，将课件发送给目标用户，接收方可在软件中直接接收并打开课件；支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接，接收方可点击链接，通过网页方式浏览课件，同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件，课件链接可设置访问有效期以及加密。 32. 备课模块采用类 PPT 界面，可以更大程度符合老师的日常使用习惯，节约学习时间。 33. 老师可选择新建备课课件，或者直接将 PPT 导入到软件中进行备课，节约老师备课时间。 34. 备课过程中，系统可设置课件自动同步频率，指定间隔时间内将自动同步保存			

		已编辑好的内容，并在退出时进行同步提示，防止电脑意外关闭或老师误操作丢失课件内容。 35．课件背景：提供不少于 35 个背景模板供老师选择；支持自定义更换各种纯色背景，提供不少于 18 种颜色选择，支持使用吸管工具吸取电脑上任意位置的颜色作为背景；支持使用图片作为课件背景，设置后支持进行主题应用，一键替换所有页面，保证课件页面的风格统一。 36．学科工具：提供丰富的学科工具，数量不低于 15 种，至少包含汉字工具、拼音工具、古诗词、公式工具、函数工具、统计图表、四线三格、英汉词典、物理线图、化学方程式、元素周期表、仿真实验、题库、课堂活动、星球工具等学科工具。 （二）授课部分 37．为方便老师使用，备课页面具有授课开始按键，可快速切换备授课模式。 38．授课模块支持断网离线使用。 39．在授课模式下，支持导入 PPT 进行演示。 40．支持将授课课件及板书内容一起导出为图片。 41．画笔工具：具备多种笔触类型，至少支持软笔、铅笔、钢笔、图案笔、纹理笔、荧光笔、智能笔、文字笔、手势笔等不少于 9 种笔触，笔尖的粗细、颜色可实时进行调整。其中智能笔能将手绘的直线、圆弧、圆形、三角形、矩形、不规则多边形，自动识别为标准图形；文字笔能将手写的中文、英文、数字自动识别为印刷体；使用手势笔能够自动识别手势为前翻页、后翻页、放大镜、聚光灯等功能，并能够快速实现擦除，为节约学习成本，点击手势笔时，软件自动出现各种手势对应的功能。 42．选择工具：根据教学需要老师可以选择单一对象，或者框选多个对象进行移动、放大、缩小、旋转，也可以对选中的对象进行置顶、克隆、删除等操作。 43．擦除功能：为了满足不同擦除需要和便捷性，提供按点擦除和一键清屏功能，除了擦除画笔的笔迹，也可以支持手势擦除，同时板刷支持调整大小。 44．投屏：在授课过程中，教师可随时打开手机，通过扫描授课模式下的投屏码进行投屏，平时不使用时，投屏码隐藏在页面底端，不遮挡显示内容。 45．通用工具：至少提供放大镜、聚光灯、遮幕、思维导图、计时器、截图等通用工具。			

		（三）移动授课助手 46．移动授课助手支持 android6.0 以上、IOS 系统手机使用。 47．支持手机号码登录、微信登陆两种登陆方式；为方便用户使用，移动授课助手与大屏白板软件使用统一身份认证。 48．云课件：在手机上登录账号后，支持以列表的方式查看该账号里所有的云课件，并支持打开其中某份课件在线预览，预览时支持显示缩略图目录，支持通过缩略图目录跳页。可对课件进行分享、重命名、移动和删除操作；支持课件批量移动、删除。 49．课件分享：支持在手机端分享老师备课课件，可一键分享至微信、朋友圈、QQ，或使用链接进行分享；同时其他老师分享给自己的课件，也可以在云课件中进行接收和保存。 50．通过扫码等方式获取课件后，在课件列表下拉刷新即可显示待接收课件，选择所需课件点击接收，即可将该课件接收至个人的云课件列表。 51．在课件列表内，可以对所有课件和课件组进行移动、删除和重命名。 52．课件库：内置 K12 学段、现行主要版本的学科资源供老师备课使用。 53．课件库无需二次登录，可直接按照学段、学科、教材版本、学期查找课件，也可通过搜索知识点定位课件，在手机端直接获取课件内容，并保存在云课件。无需拷贝课件，大屏端云课件内容与手机保持一致。 54．移动授课：交互智能平板上的备授课软件登录同一账号，在手机端选择任意课件开始授课，手机与大屏可直接进行连接，并实现云课件移动授课、大小屏传屏互动、调用手机摄像头。 55．通过移动授课，可将手机 PPT 内容投射至大屏，自动进入授课模式；老师在手机上可以直观预览 PPT 所有内容缩略图，可在缩略图任意选择播放页面，或使用按键实现上下翻页。 56．PPT 投射至大屏后，老师可在大屏端对课件进行操作，方便定点教学使用。 57．老师同时可通过手机，在 PPT 内容进行批注、擦除等操作，操作过程同步显示在大屏上，方便老师走动教学使用，移动授课时支持 6 种颜色、3 种笔迹批注选择。 58．开始授课后，可一键开启传屏，将手机画面投射至大屏显示，手机操作实时同			

		步至大屏；可随时调用手机摄像头，帮助老师在走动教学过程中，随时拍摄学生作业并向全班展示讲解。 59．为方便教学，手机传屏、摄像画面可悬浮于其他应用上层，并可随意拖动，传屏画面操作与其他应用互不干扰。 60．资料夹。 61.移动授课助手自带资料夹，老师可将实时拍摄照片、手机上存储的图片、音视频资源等内容存储在资料夹中。 62．老师可自行建立文件夹，通过对资源的移动、删除等操作实现资源整理，支持资源的批量移动、删除。 63．老师只需要登录同一账号即可下载之前保存的文件内容，即使手机丢失也不影响资料的使用。 64．回收站：老师误删除的课件及其他资源，可在回收站中找到并恢复，找回期限不少于 30 天。 四、演示助手软件 65．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可实现书写、擦除功能，支持书写颜色自定义、全屏擦除等功能。 66．利用书写工具进行批注，批注后的内容能跟随文档同步移动和缩放，支持将文档内的批注保存到文档中，并存储在本地。 67．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持板中板功能：支持调用板中板辅助教学，可直接批注及加页，不影响课件主画面。 68．无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可支持将课件内容直接生成二维码分享。无需打开其他任何软件，播放 PPT 时即可调用放大镜，并且支持在板中板上调用放大镜。			
22	系统集成及辅材杂配件	系统集成及辅材杂配件：超五类及以上网线/电缆线/多功能插板/水晶头/座位标号/转换头/扎带/绝缘胶带/配电箱/线槽（地面外露部分采用钢制线槽覆盖，地面所有线材不得外露）等辅材（含施工技术指导，系统调试培训）。	项	1	
23	吸音吊顶	矿棉吸音板吊顶。	平方米	95	

24	塑胶地板	同质透心塑胶地板地胶。	平方米	95	
25	LEd 条形灯	尺寸≥1200*50mm。	盏	12	
26	氛围营造	通过 PVC 底 UV 加金钢膜材料在墙体一侧展示相关学科知识（面积按照最大边长乘宽计算）。	平方米	11	
27	窗帘	遮光布帘。	平方米	28	
28	窗帘盒	木龙骨，15mm 欧松板基层，石膏板封面。	米	12	
地理教室					
序号	名称	技术参数	单位	数量	图例
一、地理教学专用设备					
1	地理图课云教学平台（高中版）	一、运行环境要求 软件平台及其自运行内容包应适用于 Windows7.0 及以上操作系统、MSoffice2010 及以上版本；产品应仅在“激活”、“注册”、“微信扫一扫登录”、“忘记密码”、“在线同步”、“检查新版本”、“资源求助”、“使用在线帮助”、“修改密码”时需要接入互联网，日常“登录”、“备课”、“授课”等操作应均可离线进行。 二、软件功能要求 1. 在联网状态下，软件平台应支持“搜索”、“在线同步”、“重新下载课程资源”、“检查新版本”、“资源求助”等常规功能。在联网状态下，开启“在线同步”，平台应自动同步客户端和云端资源；使用“重新下载”，平台应强行对比本地资源和云端资源，重新下载不一致的资源；使用“检查新版本”，平台应检查当前客户端版本是否为最新版，否则将下载最新版进行安装。 2. 课程界面应包含“系统课程”、“我的课程”、“共享课程”，功能应包含“编辑”、“导入”、“上课”、“打包去上课”、“新建课程”、“共享课程”及“删	套	1	

		除课程”。应支持用户将课程打包为自运行的课程包，并可导入到其它安装有本平台的系统中；也应支持在没有安装本平台但满足适用环境的设备上独立播放。平台应支持用户共享课程，可经由“在线同步”功能分享给全平台用户，也可经由“在线同步”功能获得其他用户共享的课程。 3．课程应由主 PPT 文件和若干媒体资源构成，媒体资源应包含地图、图片、视频、动画、文本；每个媒体资源应与主 PPT 的某页形成关联或与某页的某个区域形成链接，确保在播放课程时，可自动（关联）或手动点击（链接）同步播放该页 PPT 内容和相关的媒体资源。 4．地图界面应包含“系统地图”、“我的地图”和“共享地图”，功能应包含“新建地图”、“添加到课程”、“编辑”、“共享”、“删除”、“导入”、“播放”及“打包去上课”。应支持用户将地图打包为自运行的地图包，并可导入到其它安装有本平台的系统中；也应支持在没有安装本平台但满足适用环境的设备上独立播放。平台应支持用户共享地图，可经由“在线同步”功能分享给全平台用户，也可经由“在线同步”功能获得其他用户共享的地图。 5．★平台中的地图应由底图层、透镜层、动画层、热区层中的一层或多层多幅素材构成。其中除底图层为必需层，透镜层、动画层、热区层均应为可选层，均应支持多幅图层叠加。播放时，多图层叠加的每个图层均应实现单独控制显示播放；平台应提供聚光灯功能，以突出强调重点区域（要求提供演示截图）。 6．★平台内课程播放或打包课程单独播放，应实现自动检测当前播放环境的屏幕数，并将课程内容播放到指定屏幕，要求如下（要求提供演示截图）： ①课程播放时，应弹出窗口供用户选择将课程播放到某 1 块屏幕上，或者某 2 块屏幕上，可自动标识屏幕序号。 ②若选择播放到某 1 块屏幕上，则自动在该屏幕上播放 PPT+关联资源，并自由切换全屏播放 PPT、全屏播放资源、半屏对比播放 PPT+资源（各占屏幕一半）。 ③若选择播放到某 2 块屏幕上，则一块屏幕播放 ppt 内容，另一块屏幕同步自动播放与之关联或者链接的资源，例如地图、图片、视频、动画等，实现双屏自动联动的播放效果。 ④地图播放时，应支持通过屏幕触控或鼠标滚轮来控制地图的放大与缩小。			

		7．平台应关联 AI 助手，要求平台中的每个课程、地图、导图、文字、图片、视频等资源均能通过 AI 搜索一键获得智能回答或深度思考、思维导图、参考资料、参考图片等资料，并能够切换使用至少三种人工智能大模型。 ★要求提供所投软件产品为“地理图课云”或“图课联动云”或“地图云课程”方面的软件著作权登记证书复印件。 ★须提供由中国合格评定国家认可委员会 CNAS、中国计量认证 CMA 机构认可的权威检测中心出具的检测报告为佐证，报告内容须体现相应功能，提供复印件。 三、配套课程要求 预装高中课程应不少于 38 节，每个课程应由主 PPT 课件+关联地图、图片、视频、动画等资源构成。应包含“河流地貌的发育、气压带和风带、大规模的海水运动、厄尔尼诺现象和拉尼娜现象、山地的形成、营造地表形态的力量、大气环流、地形对聚落及交通线路分布的影响、以种植业为主的农业地域类型、常见的天气系统、资源的跨区域调配、海水温度和盐度、自然地理环境的差异性、区域农业的发展、自然灾害对人类的危害、传统工业与新兴工业、地理环境对区域发展的影响、地球上的海与洋、全球气候变化对人类活动的影响、河流的水文特征及其对社会经济的影响、流域综合开发、区域农业发展—以我国东北地区为例（区域）、农业生产对水循环的影响——以三江平原地区为例（区域）、鲁尔工业区（区域）、资源的跨区域调配、土壤、人口迁移、工业区位因素及其变化、海水运动、服务业区位因素及其变化、植被、气象灾害、地质灾害、防灾减灾、地理信息技术在防灾减灾中的应用、人口的分布（第 1 课时）、人口的分布（第 2 课时）、海水的性质（第 1 课时）”等课程内容。 ★要求提供产品中 PPT 课件资源的“新课标地理课程包”作品登记证书，复印件加盖公章。 四、配套资源要求 1．平台资源开发应以普通高中地理课程标准、高中地理教材及地图册为依据，★预装不少于 500 幅覆盖中国、中国区域、世界、世界区域的系统动画地图资源；并提供底图层、透镜层、动画层等素材资源，支持教师通过图层叠加自主创建个性化教学所需的动画地图资源（要求提供演示截图）。			

		2．平台应提供课程所需图片、视频、文档等资源；并支持从云端同步课程和地图等最新资源。 3．平台应提供资源更新服务，提供地图、课程资源定制及配套的功能支持服务。 ★所投产品须获得国务院测绘地理信息行政主管部门颁发的审图号，需提供国务院测绘地理信息行政主管部门颁发的地图审核批准书复印件和配套的地图内容审查意见书复印件。地图内容审查意见书中地图规格应为电子地图，数量不少于 500 幅。通过自然资源部政务服务门户网站 https：//zwfw.mnr.gov.cn/flow/open/dtshGs 能够查询到与复印件一致的单位名称、图名、用途、审图号信息。			
2	中国语音立体地形图	1．规格：立体模型水平比例尺不低于 1：300 万；尺寸不小于：2280mm×1680mm；采用 PVC 材料用模具热压而成，符合环保要求。 2．政区图、地形图合二为一，达到地图出版精度，经由专业地图出版社出版。 3．支持汉语、蒙语、藏语、维语及朝鲜语多种民族语言，支持版本：汉语版、蒙-汉版、藏-汉版、维-汉版、鲜-汉版（设备运行只支持一种语言版本，标配为汉语版，其他语言版本在设备出厂前据使用方实际需求而定）。 4．电子点读功能： （1）提供无线点读教鞭，要求电子教鞭装有特殊摄像头，具有光学图像识别功能，可识别隐形底码。 （2）配套音箱上的无线接收器收到无线教鞭发送来的码值信息后，根据程序预先设置好的码值与语音的对应关系，把相应的语音播放出来，对相应内容进行解说。语音内容存放在无线音箱的存储卡中。存储卡使用的是现在通用的 SD 存储卡，容量大，并可以随时更新语音内容。 （3）如同时配置 2 套及以上与本设备同品牌的语音立体地形图，使用 1 套无线点读教鞭及配套音箱即可实现点读播放，无需重复配置。 5．地图内容： （1）界线包括中国及周边国家的界线（国界），中国各级行政区划的界线（省界）。 （2）行政区划要素包括中国及周边国家的首都、首府，中国各省行政区划的名称、各省行政中心的名称，国内部分重要城市的名称。 （3）地形要素包括中国及周边国家的重要河流、湖泊、山脉、山峰、沙漠、盆地、	套	1	

		高原、平原、丘陵、半岛、群岛、岛屿、海洋、海湾、海峡的名称及相关要素。 （4）突出表示三大阶梯、四大高原、四大盆地、三大平原自然地理形态，综合表达中国地形的起伏形态和地理特点。 6．分类教学：地图上可以按照初中版和高中版本教材资源进行分类教学。 7．质量要求： ★应通过国家具有地图测绘资格的相关部门审核，有唯一审图号。 ★须提供由中国合格评定国家认可委员会 CNAS、中国计量认证 CMA 机构认可的权威检测中心出具的检测报告为佐证，报告内容须体现相应功能，提供复印件。			
3	世界语音立体地形图	1．规格：立体模型水平比例尺不低于 1：1680 万；尺寸不小于：2280mm×1680mm；采用 PVC 材料用模具热压而成，符合环保要求。 2．要求达到地图出版精度，经由专门地图出版社出版。 3．支持汉语、蒙语、藏语、维语及朝鲜语多种民族语言，支持版本：汉语版、蒙-汉版、藏-汉版、维-汉版、鲜-汉版（设备运行只支持一种语言版本，标配为汉语版，其他语言版本在设备出厂前据使用方实际需求而定）。 4．电子点读功能： （1）提供无线点读教鞭，电子教鞭装有特殊摄像头，具有光学图像识别功能，可识别隐形底码。 （2）配套音箱上的无线接收器收到无线教鞭发送来的码值信息后，根据程序预先设置好的码值与语音的对应关系，把相应的语音播放出来，对相应内容进行解说。语音内容存放在无线音箱的存储卡中。存储卡使用的是现在通用的 SD 存储卡，容量大，并可以随时更新语音内容。 （3）如同时配置 2 套及以上与本设备同品牌的语音立体地形图，使用 1 套无线点读教鞭及配套音箱即可实现点读播放，无需重复配置。 5．地图内容： （1）世界各大洲的名称、范围、界线。中华人民共和国的名称、范围、界线。世界重要城市的名称、位置。 （2）世界主要海洋、河流、湖泊、山脉、山峰、火山、沙漠、盆地、高原、平原、半岛、群岛、岛屿、海峡、海湾、海岭、海丘、海沟、海盆等地理要素的名称及相	套	1	

		关要素。 （3）世界各国的国旗和面积。 （4）突出显示七大洲、四大洋自然地理形态，综合表达世界地形的起伏形态和地理特点。 （5）国际日期变更线、北极圈、南极圈、北回归线、南回归线的名称和位置。 6．分类教学：地图上可以按照初中版和高中版本教材资源进行分类教学。 7．质量要求： ★应通过国家具有地图测绘资格的相关部门审核，有唯一审图号。 ★须提供由中国合格评定国家认可委员会 CNAS、中国计量认证 CMA 机构认可的权威检测中心出具的检测报告为佐证，报告内容须体现相应功能，提供复印件。			
4	数字星球系统	一、硬件规格要求 1．设备组成：设备硬件应包含数字视像圆球体屏幕、鱼眼镜头组、便携式底座、投影系统、遥控器、工具包。 2．投影技术要求：数字星球系统应采用反射投影技术，要求实现单体 360 度内投，最长像距和最短像距比不小于 1.75，视场角不低于 240 度，投影机光线应通过可调节反射镜片反射进入鱼眼镜头，确保进行调节时能够有效保护使用者的眼睛。 3．接口要求：应提供与计算机连接的标准 VGA 输入接口。 4．球幕要求：球幕直径应不小于 60CM；内有特殊涂层，保证亮度均匀，防眩光、辐射。 5．投影机要求：定制投影机，亮度不低于 3800 流明。应具备便携式底座，合金钢材质。底座内具备微调旋钮，可以对图像进行水平和垂直两个方向进行调节。 6．附件要求：要求配备遥控器，可以开关数字星球系统的电源，并进行亮度、对比度等进行设置。 ★数字星球系统应具备省级以上教育装备质量检测部门出具的检测报告，复印件要求加盖制造商公章。 ▲数字星球系统应具备省级及以上产品监督检验部门出具的检测报告，复印件要求加盖制造商公章。 二、软件功能要求	套	1	

		1．软件应具备球幕端版本和备课端版本，球幕端版本应安装在球幕设备主机上，应由“自身功能、播放控制软件、球面资源、样例课程、数球信息接收服务、PPT 数字星球助手”控件构成；备课端版本应为轻量级软件，不含球幕资源，应由“自身功能、球面资源缩略图、样例课程、PPT 数字星球助手”控件构成。 2．球幕端版本应支持按分类呈现球面资源缩略图，应具备搜索功能；应具备播放目录功能，播放目录应支持新建、编辑、删除、导入、导出功能；分类资源、搜索资源、播放列表资源均应支持自动播放和手动播放；播放时，球幕播放球面资源，平面屏自动同步播放该资源的缩略图或简介音频信息，平面屏应支持触控控制球面序列帧资源水平方向顺、逆时针自动转动、手动转动操作，支持控制球面资源垂直方向转向黄道、北极、南极、复位等操作。 3．系统应具备支撑其运行的播放控制软件模块，通过该软件模块和硬件系统的配合，应将二维图像显示为球形屏幕上的三维图像，逼真模拟各种天体、星体和球体。控制软件模块应支持通过软件或软件接口，选择演示内容、控制动画播放、控制球面图像及动画的旋转。 4．备课端版本应支持在普通 windows 设备上安装，应支持按分类呈现资源缩略图，应具备搜索功能和播放目录功能，应支持通过播放目录浏览缩略图资源。备好的播放目录应支持导出目录文件，目录文件可拷贝到数字星球机器上，双击目录文件即可在球幕、平面屏播放备好的资源，应支持手动播放、自动播放；目录文件应支持导入到球幕端版本，在数字星球球幕端的播放目录下播放。 5．PPT 数字星球助手要求：应适用于 Microsoft PowerPoint2010 及以上版本，备课时应支持将球面资源与授课用 ppt 内容建立关联或链接关系，并支持对关系进行增、删、改的操作；授课时应随着 PPT 的播放和点击，自动在球幕上播放选中的资源，以达到 PPT 与球面资源联动的效果。 ★要求提供数字星球系统平台软件著作权证书，复印件要求加盖制造商公章。 三、配套课程资源要求 1．球面动画资源要求 球面资源应依据初、高中地理课标要求，应覆盖“地球与宇宙环境、世界地图、地球的大气、地球的水文、世界自然带、自然灾害、区域地理、中国地理、人文地理、			

		卫星监测与环保、地球的岩石圈、其他”十二个大类，总条目数应不少于一千条，资源形式应为球面视频和球面序列帧，每个资源均应具备缩略图，部分资源带有文字介绍和语音介绍。应提供大量关于“地球以及太阳系八大行星及其卫星、银河系及宇宙空间、四季代表星座”的三维、立体、动态影像资源，可演示地球运动所引起的变化（如天气、气候变化、昼夜变化、地表形态变化、火山、地震、海啸等），可用于引导学生探索地球上多样的生物与环境。▲要求提供数字星球专题资源库平台软件著作权证书，复印件加盖制造商公章。 2．配套样例课程要求 课程应融文本、声音、图像、图形、动画、视频、平面、立体资源于一体，能够辅助教师营造能认知、能体验、能感悟的新型教学环境。▲基于“数字星球系统”的教学资源应通过省级以上教育装备部门研究成果鉴定，并提供鉴定证书，复印件加盖制造商公章。 （1）配套科学科普课程资源（小学） 应包含“01-走近太阳 02-月球的奥秘 03-红色的火星 04-太阳系 05-地球、月亮、火星及远行星 06-地球大气、水、森林与能源 07-我们的地球 08-地球自转与昼夜变化 09-地球上为什么会有四季 10-宇宙星系 11-地球板块运动与地表变化 12-自然力量和人类活动对地表的改变 13-地震 14-木星神话 15-星海点睛 16-四季星空”课程内容。▲要求提供数字星球系统配套小学科学课程软件著作权证书，复印件加盖制造商公章。 （2）配套初中课程资源 应包含“01-地球和地球仪 02-气候多样季风显著 03-中国的水资源 04-大洲和大洋 05-海陆变迁 06-世界的气候 07-降水的变化与分布 08-人口与人种 09-辽阔的疆域 10--澳大利亚”课程内容。▲要求提供数字星球系统配套初中地理课程软件著作权证书，复印件加盖制造商公章。 （3）配套高中课程资源 应包含“01-自然地理环境的差异性，02-营造地表形态的力量，03-大气环流，04-常见的天气系统，05-厄尔尼诺现象和拉尼娜现象 06-常见的天气系统，07-全球气候变化对人类活动的影响，08-大规模的海水运动，09-传统工业与新兴工业，10-地理			

		环境对区域发展的影响，11-自然灾害对人类的危害，12-以种植业为主的农业地域类型，13-地形对聚落及交通线路分布的影响，14-以畜牧业为主的农业地域类型”课程内容。▲要求提供数字星球系统配套高中地理课程软件著作权证书，复印件加盖制造商公章。			
5	宇宙星空演示穹顶	1．规格：直径不小于 3000mm*高 500mm，半球天幕成型球体，表面白色亚光优质涂料。 2．功能：可以和数字星球系统配合使用，用于天象、星空等内容的教学。可播放数字星球系统配套的系列穹幕电影，可以实现声音图文并现，专业解说，包括星系、恒星、太阳系、黑洞、大爆炸、行星、大卫星和超新星等内容。	套	1	
6	电动升降展示台	规格不小于：900mm（台面）*700mm（底部）*950mm（高），装有可遥控电动升降机。高度行程不小于 1000mm。装有滑轮，可移动教学。不小于 1.5mm 冷轧钢板，升降机构支架不小于 30#*20#方钢管，展示台台面为烤漆高密度板，一个万向双刹制动轮，2 个定向轮。激光切割，机滚成型，点焊，原子灰抛光，外面金属烤漆，内壁防锈喷涂。	套	1	
二、模型与标本					
1	冰川地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成，仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。仿真微缩内容包括：U 形谷、冰川、冰碛物、冰斗、角峰、刃脊。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
2	火山地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：火山的剖面（火山口、火山颈、熔岩流），堰塞湖。 2．★拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、	个	1	

		与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容（要求提供功能演示截图）。			
3	丹霞地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：巨红色的几乎呈水平状的砂砾岩层、垂直节理发育形成丹霞地貌，有直立状、堡状、宝塔状等等。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
4	流水地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：上游的“V”形谷地及树枝状水系，出山口的冲积扇，下游的三角洲。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
5	科罗拉多峡谷模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：在剖面图上不同设色体现不同地质年代、中部有大峡谷地貌。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
6	三类岩石模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：岩浆岩、沉积岩和变质岩，分色标识。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、	个	1	

		与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。			
7	温室效应模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：数年前海港的环境-城市、码头。因过多工业生产排出的温室气体污染环境，数年后全球变暖海水上涨，城市被迫搬迁，建防海大堤，旧城部分房屋被海水浸没，码头、港口被淹。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
8	煤炭、石油矿质构造模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成，仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：煤矿地质构造、煤层分布、坑道、采煤作业面；石油矿的含油层、天然气层分布、钻井平台、储油罐、石油管道等。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
9	风蚀地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成，仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：风蚀城堡，风蚀蘑菇，风蚀洼地，新月形沙丘，戈壁。 2．★拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容（要求提供功能演示截图）。	个	1	
10	梯田模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成，仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：分段沿等高线建造的梯田。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题	个	1	

		的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。			
11	地下水模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：自流井。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
12	黄土地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：冲沟、河谷、黄土墚、黄土塬、黄土峁及窑洞。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
13	海岸地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：海蚀崖、海蚀洞、海蚀柱、海蚀拱桥、沙滩。 2．★拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容（要求提供功能演示截图）。	个	1	
14	地震模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：震源、震中、震源深度、等震线、震中距不同对地表建筑物的破坏程度不同，遭破坏的房屋、道路、山坡产生滑坡等。 2．★拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、	个	1	

		生动的理解相关内容（要求提供功能演示截图）。			
15	等高线模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：山顶、鞍部、陡坡、缓坡、山谷、山脊、陡崖。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个		
16	五种地形模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：高原、山地、平原、丘陵和盆地。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
17	喀斯特地貌模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：石林、落水洞、地面河、溶洞、暗河、钟乳石、石笋。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
18	地上河模型	1．规格：600*400mm，允许实测尺寸±20mm，采用高分子材料精制而成、仿真微缩内容完整充实、紧扣教材。包括：黄河地上河最主要的特征、平原及地上河、路桥。 2．拓展功能：提供配套拓展资源二维码，通过移动终端扫描可浏览与该模型同主题的学习资源，包括：该地貌的基本介绍、成因原理、分布情况、特征、分类说明、与人类经济建设的关系等多方面介绍，图文并茂，并配有视频详细说明，更直观、生动的理解相关内容。	个	1	
19	平面地形	产品规格≥Φ32cm。	个	8	

	地球仪	1．产品由球体和支架等组成。 2．平面比例尺≥1：40000000。			
20	平面政区地球仪	产品规格≥Φ32cm。 1．产品由球体和支架等组成。 2．平面比例尺≥1：40000000。	个	8	
21	岩石矿物标本	规格：单盒装，单块标本尺寸约 2*3*2cm 左右。 标本种类：至少包含三大类岩石（岩浆岩、变质岩、沉积岩），常见矿物（磁铁矿、黑钨矿、蓝铜矿、方铅矿、滑石、石英、云母、正长石、方解石、斜长石、磷灰石等）。	盒	1	
22	土壤标本	至少包含：砖红壤、红壤土、紫色土、黑钙土、水稻土。	盒	1	
三、教室文化					
1	可替换式挂图灯箱	尺寸不小于：60cm*60cm 定制，可开启式超薄铝合金成型灯箱，不低于 3cm 边框、表面静电喷涂、颜色为闪光银，Led 光源。	块	2	
2	教学挂图灯箱片（高中版）	尺寸不小于：55cm*55cm，灯箱片要求：1440dpi 高清晰度灯箱片，覆亮膜，包含（至少 40 张）：01-大陆漂移示意 02-地壳运动怎样改变了地表 03-探索海底 04-六大板块分布图 05-探索世界年平均气温的分布规律 06-探索世界气候类型 07-世界自然带 08-中国年降水量的分布 09-时区和国际日界线 10-地球公转与季节变化 11-中国气候类型 12-地球的内部圈层结构 13-台风 14-美国农业带的分布 15-中国北纬 30°线附近分层设色地形图和地形剖面图 16-世界土壤类型 17-中国跨流域调水工程线路示意图 18-中国自然景观 19-中国雨带的移动 20-黄河流域水系、水利和地上河示意图 21-长江流域水系、水利和干流剖面图 22-中国冬夏季风及其进退 23-沟壑纵横的特殊地形区—黄土高原 24-世界海洋表层洋流的分布 25-亚洲季风水田农业的形成和分布—亚洲地形分布 26-3s27-中国一月平均气温的分布 28-中国七月平均气温的分布 29-中国人口密度 30-中国城市化水平 31-中国年日照数 32-中国世界遗产（2018 年）33-太阳 34-卡西尼号穿越土星环 35-宇航员漫步太空 36-哈勃太空望远镜 37-月球坑观测和传感卫星 38-月球地貌 39-猎户座深空影像 40-蟹状星云。	张	40	

3	可替换式挂图灯箱	尺寸不小于：120cm*60cm 定制，可开启式超薄铝合金成型灯箱，不低于 3cm 边框、表面静电喷涂、颜色为闪光银，Led 光源。	块	2	
4	教学挂图灯箱片（高中版）	尺寸不小于：115cm*55cm，横版，灯箱片要求：1440dpi 高清晰度灯箱片，覆亮膜，包含（至少 10 张）：1-地球公转与季节变化 2-玫瑰星云 3-一带一路 4-环境问题 5-世界地形图 6 世界政区图 7-西气东输工程建设示意图 8-台风 9-世界一月大气压 10-世界七月大气压。	张	10	
5	卷帘式知识窗帘	根据学校教室实际窗帘大小进行调整，在窗帘上印制介绍中国和世界地理气候、地理知识等内容，集教学、观赏为一体。	平	28	
6	地理知识展板	教室内部装饰地理图片、配边框，装饰墙面，比如：地质年代表、珊瑚礁、全球变暖、种族等内容。	张	6	
四、通用设备及桌椅					
1	无线路由器	无线路由性能不低于：Wan 口数量（无线路由）：2 个；Lan 口数量（无线路由）：3 个；无线桥接：支持；天线可拆卸：支持；天线增益：5dbi；无线传输率：450Mbps；传输标准：IEEE802.11b/g/n；尺寸：250x158x44（mm）。	台	1	
2	教师办公桌	参考规格：1600（长）×800（宽）×760（高）mm。 面板：木质面板。 钢架：采用优质冷轧钢折弯而成，结构合理，牢固耐用。 底脚：配可调节金属脚钉，可调节水平。 结构：组装式钢木结构。 副台：合理的空间布局，配备优质五金配件，空间大，储物多，结实耐用。	套	1	
3	教师椅	参考规格：高背转椅。 表层：优质面料，柔软舒适，透气性强。 泡绵：一次成型优质环保 PU 高弹泡棉，表面涂防老化变形保护膜。 椅板：依据人体工程学原理设计，板材承受压力达 300KG。 椅脚：尼龙五星脚 气压棒：可承受 250KG 压力。	把	1	

4	六边形学生桌	规格不小于：对角距 1380mm 侧面 700mm 对面 1200mm（六角形）。 1．桌面六角材料；采用不低于环保 E1 级优质三聚氰胺板、可耐高温、防火、防静电、无毒无异味，适合公司、学校、酒店使用，桌面厚度不小于 25mm，优质 PVC 封边。 2．学生六角桌架；桌腿采用优质矩管厚度不小于 2.0mm 材质符合标准无下差。	套	10	
5	学生凳	五爪升降圆凳，凳面采用优质环保材料，螺旋升降。	把	56	
五、培训、装修设计					
1	吊顶	规格：730×530×500mm，柜体采用生态板制作，造型美观做工精致，专业木工施工制作，迎合专业教室氛围及防尘玻璃罩。	项	1	
2	地形地貌柜	同质透心塑胶地板地胶。	个	18	
3	塑胶地板	高度≥6cm，铝合金制。	平方米	95	
4	踢脚线	平板灯，筒灯。	米	37	
5	LEd 灯	电路改造（智慧黑板强弱电综合布线）、开关面板安装及更换、配电箱外加装装饰画（推拉式）。	项	1	
6	电路改造	定制亚克力实验室名称门牌。	1	项	
7	教室门牌	规格：730×530×500mm，柜体采用生态板制作，造型美观做工精致，专业木工施工制作，迎合专业教室氛围及防尘玻璃罩。	1	个	

行业划分：本项目行业划分为建筑业。

六、验收标准和方法

1．设备运送到指定地点后，中标人按照招标人的书面通知，按装箱清单共同开箱验收，主要检验货物的外观质量，货物的原产地及配件清单。

2．竣工验收由招标人与中标人依据相关标准、合同要求进行验收，验收后填写“项目验收单”。

七、质量保证及质量保证期

1．投标人所投货物必须是原装、全新产品，安全性能达标，且符合该产品的出厂标准。

2．所有货物在开箱检验时必须完好，无破损，配置与装箱单相符。数量、质量及性能不低于需求中提出的要求。

3．对于影响货物正常工作的必要组成部分，无论在技术规范中指出与否，投标人都应提供并在投标文件中明确列出。

4．货物验收合格后 1 年为质量保证期，质保期内中标人免费提供产品正常使用情况下的维修及保养服务。质量保证起始日期以项目验收之日起为准。对于延长质量保证期限的，最终以投标人的投标文件中的承诺为标准。

八、技术服务（含培训）要求

1．对所有货物的使用、维护、故障排除等进行免费技术培训，确保正常使用。

2．中标人应提供设备及附件的维护和调整所必须的专用工具。

九、售后服务的要求

1．上门服务保修，一切费用由中标人承担。

2．维护响应时间：质量保证期内，中标人接到故障通知后 2 小时内响应，12 小时内到达现场进行维修，并随时接受使用人员的咨询。质保期后如果招标人要求，中标人应负责有偿优惠维修。

十、其它需要说明的事项（技术资料）

1．中标人应在验收后向用户提供验收报告、技术文档的归纳、整理、提交，并提供完整的技术资料。

2．技术文件：包括货物清单、合格证、安装验收报告、完整的技术资料。

第五章　投标文件格式

目　录（参考）

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

甘肃金鑫建设咨询有限公司：

1．我方已仔细研究了_____（项目名称）（项目编号：___）招标文件的全部内容，愿意以施工期___日历天，按合同约定完成_____（项目名称），施工质量达到_____。

2．我方承诺在投标有效期内不修改、撤销投标文件。

3．如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同。

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分。

（3）我方承诺按照招标文件规定递交履约担保。

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

4．我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在招标文件第二章“投标人须知”第1.4.3项规定的任何一种情形。

5．如我方中标，将按《招标文件》中的规定在取得中标通知书前向甘肃金鑫建设咨询有限公司一次性支付相关费用。

投标有关的一切资金往来请使用以下账户：

开户行：_____　　户　名：_____

账　号：_____　　税　号：_____

6．如我方中标，中标通知书将选择_____方式领取（下列方式二选一）：

（1）快递（提供详细准确的通讯信息）

地　址：_____　　联系人：_____　　电　话：_____

（2）自取（到甘肃金鑫建设咨询有限公司）

地　　址：灵台县翡翠豪庭1单元1603室

联系电话：18193393001

单位公章：_____

法定代表人或被授权人签章：_____

_____年_____月_____日

（二）投标函附录

项目名称：_____

项目编号：_____

序号	条款内容	约定内容	备注
1	项目负责人	姓名：___	
2	供货期	___日历天	
3	缺陷责任期	__/__个月	
4	分包/转让	不允许	
5	误期违约金	1000 元/天	
6	误期违约金最高限额	不超过合同额的 5%	
7	质量标准	符合相关服务标准	
8	预付款额度	以最终双方签订合同为准	
9	质量保证金扣留百分比	合同额的 5%	
10	质量保证金额度	合同额的 5%	
11	其他		
备注：投标人在响应招标文件中规定的实质性要求和条件的基础上，可做出其他有利于招标人的承诺。此类承诺可在本表中予以补充填写。			

投标人名称：_____（单位公章）

法定代表人或被授权人：_____（签章）

日　　期：_____年_____月_____日

二、法定代表人身份证明

投标人名称：_____

单位性质：_____

地　　址：_____

成立时间：_____年_____月_____日

经营期限：_____

姓名：_____　性别：_____　年龄：_____　职务：_____

身份证号码：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人：_____（签　　章）

_____年_____月_____日

法定代表人身份证明复印件：

三、法定代表人授权委托书

致：甘肃金鑫建设咨询有限公司

本人_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现委托_____（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改_____（标包名称）采购投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____

代理人无转委托权。

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人：_____（签章）

被授权人：_____（签章）

身份证号码：_____

_____年___月___日

被授权人身份证明复印件：

四、开标一览表

项目名称：_____

项目编号：_____

价格单位：人民币/元

项目	投标内容
投标总价（元）	大写： 小写：
施工期承诺（XXXX 日历天）	
施工质量承诺（达到合格及以上标准）	
投标有效期（日历天）	

投标人名称：_____（单位公章）

法定代表人或被授权代表：_____（签章）

日　　期：_____年_____月_____日

五、投标报价汇总表

项目名称：_____

项目编号：_____

序号	品目	品牌及型号	主要技术参数、内容及要求	生产商及产地	计量单位	数量	单价（元）	金额（元）

投标人名称：_____（单位公章）

法定代表人或被授权代表：_____（签章）

日　　期：_____年_____月_____日

六、资格审查资料

（一）投标人基本情况表

投标人名称						
注册地址				邮政编码		
联 系 人				电　　话		
组织结构						
法定代表人	姓　名		技术职称		电　话	
本项目负责人	姓　名		技术职称		电　话	
成立时间			员工总人数			
企业资质等级			其中	项目经理		
营业执照号				高级职称人员		
注册资金				中级职称人员		
开户银行				初级职称人员		
账　　号				技　　工		
经营范围备注						

*注：附投标人营业执照副本等材料的扫描件。

（二）企业简介、经营范围、职工人数、技术人员状况等；

（三）营业执照副本、开户许可证等资质文件；

（四）供应商须为未被列入“信用中国”〔www.creditchina.gov.cn〕记录“失信被执行人”、“重大税收违法案件当事人名单”或“政府采购严重违法失信行为”记录名单；不处于中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕“政府采购严重违法失信行为信息记录”中的禁止参加政府采购活动期间；在“中国裁判文书网”无行贿犯罪记录查询结果（查询内容包含企业名称、法定代表人）的方可参加本项目的投标。（自招标公告发布之日起至递交投标文件截止时间前在“信用中国”网〔www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕和“中国裁判文书网”查询报告和截图为准，如相关失信记录已失效，供应商需提供相关证明资料）；

（五）缴税证明（须提供 2025 年 1-6 月纳税凭证，享受免税政策的企业须提供免税证明，新办企业或未发生业务的企业应提交一份暂无纳税发生的声明函）；

（六）社会保障资金的相关材料（须提供 2025 年 1-6 月缴纳社会保险的凭证）；

（七）供应商须提供参加本次政府采购活动前三年（2022 年 6 月—至今）内，在经营活动中没有重大违法记录（须提供企业声明函）；

（八）供应商具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（须提供 2022、2023、2024 年度经第三方审计的财务会计报告或基本开户行开具的银行资信证明；若企业成立期限不足一年者以营业执照实际成立期限为准，并按实际成立期限之日起提供财务报表）；

（九）其他文件和资料及上述条款中没有表明但招标文件中已经要求或涉及的商务证明文件。

七、投标人业绩

（一）近 3 年已完成或在执行类似项目一览表

（无业绩者不提交此项）

价格单位：人民币/万元

序号	项目名称	项目内容（类似项目）	合同金额	已结算金额	完成日期	采购人联系电话

（二）近年完成的类似招标项目情况表

项目名称	
招标内容	
招标人名称	
招标人地址	
招标人电话	
合同价格	
联系电话	
项目描述	
备注	

（三）正在供货的和新承接的项目情况表

项目名称	
招标内容	
招标人名称	
招标人地址	
招标人电话	
合同价格	
联系电话	
项目描述	
备注	

八、优惠条件及服务承诺

（如有，格式自行设计）

九、供货方案

（如有，格式自行设计）

十、参加政府采购活动近三年内在经营活动中没有重大违法记录的声明函

致采购人、采购代理机构：

我公司在参加本次政府采购活动前，做出以下郑重声明：

1．参加本次政府采购活动前三年（　　年　　月-至今）内，在经营活动中没有重大违法记录。

2．在本次政府采购活动前三年（　　年　　月-至今）内，我公司在甘肃政府采购网等政府采购信息发布平台及当地市场监管部门企业信用查询系统中，无任何重大违法记录。

若发现我方上述声明与事实不符，愿按照政府采购相关规定接受相关处罚。

特此声明。

。

法定代表人或被授权人签字：_____

职务：_____

承诺方名称（公章）：_____

日期：_____年_____月_____日

十一、投标方案说明书

（如有，格式自行设计）

十二、售后服务承诺书

（如有，格式自行设计）

投标人名称（单位公章）：_____

法人或授权代表（签章）：_____

日　　期：_____年_____月_____日

十三、供应商承诺书

致：采购人、采购代理机构

我公司认真阅读了本项目招标文件的内容后，决定参加该项目的投标，现承诺如下：

1. 自觉遵守《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规和规章制度。

2. 严格遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则。

3. 所提供的一切材料真实、有效、合法。

4. 不出借、转让资质证书，不让他人挂靠投标，不以他人名义投标或以其他方式弄虚作假，骗取中标。

5. 不搞围标、串标，不排挤、损害其他供应商利益。

6. 不与采购人、采购代理机构串通投标，损害国家利益、社会公共利益和其他人的合法利益。

7. 不向采购人、采购代理机构或评标委员会成员行贿以谋取成交。

8. 保证成交后严格履行合同，绝不分包、转包他人。

本公司若有违反承诺内容的行为，自愿接受取消投标资格及成交资格，记入信用档案等相关处理，愿意承担相关法律责任。

投标人名称（单位公章）：_____

法人或授权代表（签章）：_____

日　　期：_____年_____月_____日

十四、非联合体投标的声明

致采购人、采购代理机构：

我公司郑重声明：参加本次政府采购活动不是联合体投标。

若发现我方上述声明与事实不符，愿按照政府采购相关规定接受相关处罚。

特此声明。

投标人名称（单位公章）：_____

法定代表人或授权代表人（签章）：_____

日　　期：_____年_____月_____日

十五、与其他供应商的单位负责人不是同一人、不存在直接控股或管理关系的书面声明

致采购人、采购代理机构：

我公司郑重声明：我方与参加本次政府采购活动的其他供应商的单位负责人不是同一人、不存在直接控股或者管理关系；没有为本次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。

若发现我方上述声明与事实不符，愿按照政府采购相关规定接受相关处罚。

特此声明。

投标人名称（单位公章）：_____

法定代表人或授权代表人（签章）：_____

日　　期：_____年_____月_____日

十六、小微企业声明函（货物）

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

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

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

……

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

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日 期：

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

十六、小微企业声明函（工程、服务）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46 号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，工程的施工单位全部为符合政策要求的中小企业（或者：服务全部由符合政策要求的中小企业承接）。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1．（标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；承建（承接）企业为（企业名称），从业人员____人，营业收入为____万元，资产总额为____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2．（标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；承建（承接）企业为（企业名称），从业人员____人，营业收入为____万元，资产总额为____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

……

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

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日 期：

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

十七、中小企业划型标准规定

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

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

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

四、各行业划型标准为：

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

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

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

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

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

人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

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

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

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

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

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

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

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

业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（十三）房地产开发经营。营业收入 200000 万元以下或资产总额 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 1000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 100 万元及以上，且资产总额 2000 万元及以上的为小型企业；营业收入 100 万元以下或资产总额 2000 万元以下的为微型企业。

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

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

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

五、企业类型的划分以统计部门的统计数据为依据。

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

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

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

九、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门负责解释。

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

十八、监狱企业的证明文件（如有）

十九、节能环保产品证明资料（如有）

二十、残疾人福利性单位声明函（如有）

本单位郑重声明，根据《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》（财库〔2017〕141 号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：_____

日　　期：_____

第六章　评标办法

为使此次评标工作顺利进行，确保评标活动客观、公正，根据《中华人民共和国政府采购法》及其实施条例、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第 87 号）有关规定，制定评标办法如下：

一、会议组成成员的职责

（一）采购人代表：在监督部门监督下，根据《中华人民共和国政府采购法》规定构成评标委员会成员之一。

（二）评标委员会：由采购人代表和评审专家（甘肃省政府采购专家库随机抽取）组成，成员人数应当为 5 人以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见供应商须知前附表。

1．评审专家与参加采购活动的供应商存在下列利害关系之一的，应当回避：

（1）参加采购活动前三年内，与供应商存在劳动关系，或者担任过供应商的董事、监事，或者是供应商的控股股东或实际控制人；

（2）与供应商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）与供应商有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

评审专家发现本人与参加采购活动的供应商有利害关系的，应当主动提出回避。采购人或者采购代理机构发现评审专家与参加采购活动的供应商有利害关系的，应当要求其回避。

政府采购评审专家与供应商存在利害关系未回避的，处 2 万元以上 5 万元以下的罚款，禁止其参加政府采购评审活动。

2．评审专家应当严格遵守评审工作纪律，按照客观、公正、审慎的原则，根据招标文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审。

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）要求供应商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。

政府采购评审专家未按照招标文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审或者泄露评审文件、评审情况的，由财政部门给予警告，并处2000元以上2万元以下的罚款；影响中标、成交结果的，处2万元以上5万元以下的罚款，禁止其参加政府采购评审活动。

3．评标委员会及其成员不得有下列行为：

（1）确定参与评标至评标结束前私自接触供应商；

（2）接受供应商提出的与投标文件不一致的澄清或者说明，财政部87号令第五十一条规定的情形除外；

（3）违反评标纪律发表倾向性意见或者征询采购人的倾向性意见；

（4）对需要专业判断的主观评审因素协商评分；

（5）在评标过程中擅离职守，影响评标程序正常进行的；

（6）记录、复制或者带走任何评标资料；

（7）其他不遵守评标纪律的行为。

评标委员会成员有前款第一至五项行为之一的，其评审意见无效，并不得获取评审劳务报酬和报销异地评审差旅费。

政府采购评审专家收受采购人、采购代理机构、供应商贿赂或者获取其他不正当利益，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，处2万元以上5万元以下的罚款，禁止其参加政府采购评审活动。

政府采购评审专家有上述违法行为的，其评审意见无效，不得获取评审费；有违法所得的，没收违法所得；给他人造成损失的，依法承担民事责任。

4．评审专家有下列情形的，列入不良行为记录：

（1）未按照采购文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审；

（2）泄露评审文件、评审情况；

（3）与供应商存在利害关系未回避；

（4）收受采购人、采购代理机构、供应商贿赂或者获取其他不正当利益；

（5）拒不履行配合答复供应商询问、质疑、投诉等法定义务；

（6）以评审专家身份从事有损政府采购公信力的活动。

二、评标办法

（一）此次采购项目评标采用“综合评分法”。“综合评分法”是指在最大限度

地满足招标文件实质性要求前提下，以投标报价、技术响应程度、售后服务、商务等综合实力多个因素作为评审指标，全面比较各投标文件质量、价格、技术部分以及供应商的售后服务、资信情况等因素客观地进行评审，使评审的结果能准确地反映供应商的实际情况，并将各指标量化计分，按总得分排列顺序，确定中标人的方法。总得分最高的供应商作为拟中标人。采购人、采购代理机构不向投标商承诺最低价中标。

（二）综合评分法中的价格分统一采用“低价优先法”计算，评标基准价等于有效投标单位中价格扣除后报价的最小值，其价格分为满分，评标价等于价格扣除后的报价；其他供应商的价格分统一按照下列公式计算：

投标报价得分＝（评标基准价/投标报价）×价格权值×100。

（三）供应商综合评分最终总分值为投标报价、商务部分、技术部分三部分得分总和。

三、评标程序

（一）资格性审查

资格性审查有一项不符合的，按无效投标处理，资格审查主要审查以下内容：

资格性审查证明资料对照表

评审内容	评审因素	评审标准
资格性审查	具有独立承担民事责任的能力	审查法人或其他组织的营业执照、税务登记证、组织机构代码证等资格证明文件，确认供应商具有独立承担民事责任的能力。
	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（须提供2022、2023、2024年度经第三方审计的财务会计报告或基本开户行开具的银行资信证明；若企业成立期限不足一年者以营业执照实际成立期限为准，并按实际成立期限之日起提供财务报表）。
	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力（须提供履行合同所必需的设备和专业技术能力企业声明函）。
	具有依法纳税和社会保障资金的良好记录	具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录（须提供2025年1-6月纳税凭证和缴纳社会保险的凭证，享受免税政策的企业须提供免税证明，新办企业或未发生业务的企业应提交一份暂无纳税发生的声明函）。

	经营活动中没有重大违法记录	参加本次政府采购活动近三年（2022 年 6 月至今）内，在经营活动中没有重大违法记录（须提供企业声明函）。
	参加政府采购活动没有重大违法记录	1. 供应商未被列入“信用中国”网站〔www.creditchina.gov.cn〕记录失信被执行人或重大税收违法案件当事人名单或政府采购严重违法失信行为”记录名单；不处于中国政府采购网〔www.ccgp.gov.cn〕政府采购严重违法失信行为信息记录”中的禁止参加政府采购活动期间（以在“信用中国”网〔www.creditchina.gov.cn〕、中国政府采购〔www.ccgp.gov.cn〕查询结果为准，如相关失信记录已失效，供应商需提供相关证明资料）； 2. 须提供投标企业在中国裁判文书网〔http://www.court.gov.cn/wenshu.htm/〕查询结果（查询内容包含企业名称、统一社会信用代码、法定代表人姓名、法定代表人身份证号等信息），查询结果需加盖单位公章。
	其它要求	符合“供应商须知”其它规定。

特别说明：

《资格性审查文件》提供的资料须与投标文件正本与副本中的资料内容完全一致，供应商提供虚假证明文件的根据《政府采购法》第七十七条规定将处以采购金额千分之五以上千分之十以下的罚款，列入不良行为记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，有违法所得的，并处没收违法所得，情节严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

（二）符合性审查

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，以确定是否对招标文件的实质性要求作出响应。符合性审查时有一项不通过的，由评标委员会按无效投标处理。

符合性审查表

评审内容	评审因素	评审标准
符合性审查	投标文件的完整性	**内容完整：**投标文件应包含招标文件要求的所有内容，如投标函、投标报价、技术方案、商务条款、资格证明文件等。例如，招标文件要求提供营业执照副本、税务登记证等资格证明文件，供应商就必须完整提供，缺一不可。

		格式规范：需按照招标文件规定的格式编制投标文件，包括文件的装订、页码编排、签字、盖章及签章等方面。比如，招标文件规定投标文件需胶装成册，供应商就不能采用活页夹装订；要求在指定位置签字、盖章及签章的，必须按要求执行。
	投标文件的实质性响应	**技术要求响应：**投标文件中提供的货物或服务的技术规格、性能指标等应满足招标文件的要求。可以等于或优于招标文件要求，但不能低于。例如，招标文件要求货物的某项技术参数达到一定标准，供应商的投标文件中所投货物的该技术参数必须达到或超过此标准。
		商务要求响应：包括交货期、付款方式、质保期等商务条款要与招标文件一致。如招标文件规定施工期为合同签订后 30 天内，供应商就不能在投标文件中提出超过 30 天的施工期；付款方式若为货到安装调试验收合格后支付 90%货款，供应商也不能擅自更改此条款。
		投标报价响应：报价应在招标文件规定的预算范围内，且符合招标文件关于报价的其他要求，如报价的形式、是否允许有选择性报价等。若招标文件设定了最高限价，供应商的报价必须低于或等于最高限价，否则将被视为无效投标。
	投标文件的有效性	**投标文件的签署和盖章（签章）：**投标文件需由法定代表人或其授权代表签字或盖章（签章），并加盖供应商的公章。授权代表签字的，应同时提供法定代表人授权书。
	其他要求	**符合法律法规规定：**投标文件的内容和供应商的投标行为应符合国家相关法律法规的规定，如不得存在串通投标、提供虚假材料等违法违规行为。
		无重大偏离：对招标文件的实质性要求和条件存在重大偏离的投标文件将被拒绝。重大偏离一般指对招标文件的技术、商务等核心要求产生实质性影响，导致投标文件无法满足采购项目需求的情况。

实质上没有响应招标文件要求的投标文件将被拒绝。

供应商不得通过修正或撤消不符合要求的偏离或保留从而使其投标文件成为实质上响应的投标文件。

（三）详细评审

1．评标委员会将只对通过了资格性、符合性审查的确定为实质上响应招标文件要求的投标文件进行详细评审（综合评审评分），详见《综合评分表》。

2．评标委员会要审查每份投标文件是否实质上响应了招标文件的要求。实质上响应的投标文件应该是与招标文件要求的全部条款、条件和技术参数相符。对关键条

款的偏离、保留或反对将被认为是实质上的偏离。评标委员会决定评标的响应性只根据投标文件本身的内容，而不寻求外部的任何证据。如果投标文件没有实质性响应招标文件的要求，评标委员会将予以拒绝。供应商不得通过修正或撤消不合要求的偏离或保留从而使其投标成为实质性响应的投标。

3．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。

（四）投标报价计算正确性检查

初评阶段应对各项目报价计算的正确性进行检查。对出现的算术错误，由评标委员会予以改正，并让投标人澄清确认。改正后的投标价对投标人起约束作用。如果投标人不接受改正后的投标报价，其投标将被拒绝，其投标保证金将被没收，修正计算错误按如下原则进行：

投标文件的大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；总价金额与单项单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准；单价金额小数点有明显错位的，应以总价为准，并修改单价；对不同文字文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

四、澄清

对投标文件中的细微偏差经评标委员会讨论，并得到三分之二以上委员同意后，可以以书面形式提交投标人予以澄清和说明，以确认正确的内容。

细微偏差是指投标文件在实质上响应招标文件的要求，不影响投标文件的有效性，但在个别地方存在漏项或者不完整内容不会对其他投标人造成不公平结果。

投标人对需要澄清和确认的问题应以书面形式回答，要由法定代表人或授权代理人签章，在规定时间内送给评标委员会。澄清问题的答复函应作为投标文件的组成部分。但在澄清或说明问题时不允许更改招标文件中任何实质性内容。

评标工作中，评标委员会可以要求投标人对投标文件中含义不明确的内容采取书面方式做出必要的澄清或书面说明，但不得超出投标文件的范围或改变投标文件的实质性内容。

五、详评

开标后，对各投标人的投标文件按照投标报价、培训能力、培训方案、投标人业绩和信誉及质量安全事故等五个方面采取科学的方法，按平等竞争、公平合理的原则综合评定打分，评标项目分值如下：

（1）投标报价分值 30 分；

（2）商务部分分值 20 分；

（3）技术部分分值 50 分；

进行综合评定，其分值设置为总分 100 分。

六、评分标准和评分办法

（一）投标报价 30 分

1．有效报价范围的确定

投标人的投标报价超过招标人预算的，视为无效报价，其投标报价不参与评标指标的计算，也不参与评标。

2．评标指标的确定

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，其价格分为满分。

3．报价评分

投标报价得分＝（评标基准价/投标报价）×30%×100（保留小数点后两位）。

注：政府采购政策评审要求：

（1）根据财政部发布的《政府采购促进中小企业发展暂行办法》规定，本项目对小型和微型企业产品的价格给予 10%的扣除。

（2）根据财政部发布的《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》规定，本项目对监狱企业的价格给予 10%的优惠。

（3）根据财政部、民政部、中国残疾人联合会发布的《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》规定，本项目对残疾人福利性单位产品的价格给予 10%的优惠。

（4）政府采购属于节能清单和环境标志清单中的产品时，在技术、服务等指标同等条件下，应当优先采购节能清单和环境标志清单所列的节能和环境标志产品。

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

应当将其作为无效投标处理。

（二）商务部分 20 分

1．公司业绩：满分 2 分

投标人近三年（2022 年 6 月至今）以来具有类似供货项目业绩证明材料，每份业绩得 1 分；依次累加，最高不超过 2 分（提供采购中标通知书或合同或相关项目公示网站截图为依据，网站截图须有当前时间，不提供者不得分）。

2．其他商务条款响应情况：满分 6 分

付款方式、施工期、施工地点、售后服务等均响应要求得 6 分，响应一项得 1.5 分，均不响应不得分。

3．投标文件的制作：满分 4 分

投标文件制作规范、完整、目录清晰、内容齐全、技术性能描述完整、商务条款、技术参数应答完整充分、结构清晰的，得 4 分；投标文件制作比较规范，但目录和页码混乱或对采购需求理解不透彻、应标方案理解欠全面的得 1 分，其他不得分。

4．企业管理考核：满分 8 分

（三）技术部分 50 分

1．技术响应（包括货物基本要求与技术标准）：满分 20 分

投标人投标产品技术参数完全满足招标文件技术参数要求的得 20 分，带“★”项为重要指标，每有一项负偏离扣 2 分，其余项为一般指标，每有一项负偏离扣 1 分，扣完为止（依检验报告为据）。

注：提供相应的证明材料，原件扫描件加盖公章并附在投标文件内（出厂检验报告）。

2．实施方案设计及质量保证措施：满分 15 分

投标人提供实施方案（包括但不限于项目总体实施计划、工期安排及保障措施、质量控制及保证措施、自检及其他制度完善、安全文明施工、环保等管理及控制措施、团队分工、岗位职责、货源组织、运输等内容）根据方案的科学性、可控性、可操作性强的得 15 分；方案比较科学、可控性、可操作性较强得 9 分；方案可控性、可操作性基本合理得 6 分，方案较差的得 4 分，不提供不得分。

3．售后服务方案：满分 10 分

投标人根据项目要求，制定出符合本项目的完善的售后服务方案及承诺，至少应

包含以下内容：售后服务响应时间、售后服务人员安排、售后服务流程、补/换货方案。方案齐全合理、能最大满足和贴近项目需求，无保留的为招标人着想并未减轻和规避自身服务应尽义务及责任者得 10 分；方案欠缺不完整但基本满足项目需求者得 6 分；未提供方案者不得分。

4．客户评价：满分 5 分

供应商提供一处客户反馈评价表，获得优良等级以上评价，每提供一处得 1 分。

七、定标办法：

1．评标委员会按照综合评审打分结果由高到低排名次，推荐前三名的投标人为拟中标候选人。

2．若出现得分绝对相等时，评标委员会应按低价优先的原则推荐中标人，招标人授权评标委员会按照中标候选人先后顺序决定中标人。

3．评标委员会根据书面评标报告和被推荐的中标候选人，确定得分最高的投标人为拟中标投标人。

4．本项目中标结果将在“甘肃政府采购网”和“平凉市公共资源交易中心网”上予以公告。

五、本评标办法有未确定的条款，按《中华人民共和国招标投标法》和《政府采购法》（87 号令）文件等有关法律法规执行。

评标办法解释权归评委委员。

附录：

政府采购供应商投诉书文本格式

一、投诉相关主体

投 诉 人：_____

地　　址：_____

法定代表人：_____

办公电话：_____

传　　真：_____

代 理 人：_____

手　　机：_____

被投诉人 1：_____

地　　址：_____

联 系 人：_____

联系方式：_____

被投诉人 2：_____

地　　址：_____

联 系 人：_____

联系方式：_____

相关供应商名称：_____

地　　址：_____

联 系 人：_____

联系方式：_____

二、政府采购项目基本情况

采购项目名称：_____

采购人名称：_____

代理机构名称：_____

发布采购信息日期：_____

发布采购信息媒体：_____

开标日期：_____

中标结果发布：_是/否_发布日期：_____

三、质疑基本情况

投诉人于___年___月___日，向___提出质疑（附件 1），认为 1、___2、___被质

疑人于____年___月___日，就质疑事项是/否在法定期限内作出了答复（附件 2）。

四、投诉事项

投诉事项 1：_____

事实依据：_____

（证据见附件第　页）。

法律依据：_____

投诉事项 2：_____

事实依据：_____

（证据见附件第　页）。

法律依据：_____

五、投诉请求

请求：_____

法定代表人签章：_____公司公章：_____

法定代表人签章：_____投诉日期：_____

制作投诉书说明：

1．投诉书正本与副本应采用打印形式。投诉人应当按照被投诉人数量和与投诉事项相关的供应商数量提供投诉书副本。

2．提交投诉书时间不得超过质疑答复期满后 15 个工作日，逾期将不予受理。

3．不符合相关法律法规对投诉书内容规定的，不能提供合法证据来源的，或者没有法定代表人签章的投诉书视为无效投诉，本机关不予受理。

4．投诉事项超出质疑事项范围，投诉事项和投诉请求不具体、不明确的，视为无效投诉事项。

5．每个投诉事项应有与之相对应的证据予以支持。投诉事项属于涉密的，应提供信息来源或有效证据。不能依法履行举证责任的或提供与投诉事项不相关联证据的，本机关不予采信。

6．本机关不予采信与投诉事项无关的陈述和说明。投诉人应对投诉书中虚假、不实的内容以及诋毁性内容承担法律责任。

7．代理人办理投诉时，需提交法人授权委托书。在投诉书中伪造法定代表人签

章或其他证明材料的，将依法追究机构和个人的相关责任。

8．对处理投诉事项可能发生的有关费用，由投诉人按照财政部《政府采购供应商投诉处理办法》（财政部令第 20 号）第二十九条规定承担。