

公开招标文件

采购项目编号：青海诚德公招（货物）2024-096

项目名称：2024 年教育专项资金建设项目数字化

实验室设备购置

采购人：都兰县教育局

采购代理机构：青海诚德工程咨询管理有限公司

2024年 09月

目 录

第一部分 投标邀请	5
第二部分 投标人须知	8
一、说明	8
1. 适用范围	8
2. 采购方式、合格的投标人	8
3. 投标费用	8
二、招标文件说明	8
4. 招标文件的构成	8
5. 招标文件、采购活动和中标结果的质疑	8
6. 招标文件的澄清或修改	9
三、投标文件的编制	9
7. 投标文件的语言及度量衡单位	9
8. 投标报价及币种	9
9. 投标保证金	10
10. 投标有效期	10
11. 投标文件构成	11
12. 投标文件的编制要求	11
四、投标文件的提交	12
13. 投标文件的密封和标记	12
14. 提交投标文件的时间、地点、方式	12
15. 投标文件的补充、修改或者撤回	12
五、开标	12

16. 开标	13
六、资格审查程序	13
17. 资格审查	14
七、评审程序及方法	14
18. 评标委员会	14
19. 评审工作程序	16
20. 评审方法和标准	18
八、中标	20
21. 推荐并确定中标人	20
22. 中标通知	12
九、授予合同	21
23. 签订合同	21
十、其他	22
24. 串通投标的情形	22
25. 废标	22
26. 招标代理费	23
第三部分 青海省政府采购项目合同书范本	24
第四部分 投标文件格式	39
(1) 投标函	41
(2) 法定代表人证明书	42
(3) 法定代表人授权书	43
(4) 投标人承诺函	44
(5) 投标人诚信承诺书	45
(6) 资格证明材料	46

（7）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料	47
（8）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料	48
（9）无重大违法记录声明	49
（10）投标保证金证明	50
（11）评分对照表	51
（12）开标一览表（报价表）	52
（13）分项报价表	53
（14）技术规格响应表	54
（15）投标产品相关资料	55
（16）投标人的类似业绩证明材料	56
（17）中小企业声明函（货物）	57
（18）监狱企业证明材料	58
（19）残疾人福利性单位声明函	59
（20）投标人认为在其他方面有必要说明的事项	60
第五部分 采购项目要求及技术参数	61
（一）投标要求	61
1. 投标说明	61
2. 重要指标	61
3. 商务要求	61
（二）项目概况及技术参数	62

第一部分 投标邀请

项目概况

2024年教育专项资金建设项目数字化实验室设备购置招标项目的潜在投标人应在政采云平台（www.zcygov.cn）获取招标文件，并于2024年10月10日上午09点00分（北京时间）前递交投标文件。

一、项目基本情况

项目编号：青海诚德公招（货物）2024-096

项目名称：2024年教育专项资金建设项目数字化实验室设备购置

预算金额：408.32万元（包1：222.72万元；包2：185.6万元；）

最高限价：408.32万元（包1：222.72万元；包2：185.6万元；）

采购需求：

标项一

标项名称：高中数字化实验室设备；

数量：具体内容详见《招标文件》。

预算金额（元）：2227200.00

简要规格描述或项目基本概况介绍、用途：具体内容详见《招标文件》

备注：

标项二

标项名称：中小学数字化实验室设备、科普实验室设备；

数量：具体内容详见《招标文件》。

预算金额（元）：1856000.00

简要规格描述或项目基本概况介绍、用途：具体内容详见《招标文件》

备注：

合同履行期限：签订合同后45天。

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》第二十二条规定；

2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：/

3. 本项目的特定资格要求：

(1) 在中华人民共和国境内合法注册的，具有独立法人资格；

(2) 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。否则，皆取消投标资格；

(3) 为本采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动；

(4) 经信用中国（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）等渠道查询后，列入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的，取消投标资格；

(5) 投标人可以投多个包，但最多允许中一个包；按包的顺序确定。

三、获取招标文件

时间：2024年09月19日至2024年09月26日每天上午00:00至24:00

地点：政采云平台（www.zcygov.cn）

方式：投标人登录政采云平台 <https://www.zcygov.cn/> 在线申请获取采购文件（进入“项目采购”应用，在获取采购文件菜单中选择项目，申请获取采购文件）

售价：0元

四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点

时间：2024年10月10日上午09点00分（北京时间）

地点：海西州公共资源交易中心（政采云平台线上开标）

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

1. 本次招标采用线上提交响应文件的方式进行评审，线上响应文件必须在响应文件递交截止时间前上传政采云平台。

2. 若对项目采购电子交易系统操作有疑问，可登录政采云（<https://www.zcygov.cn/>），点击右侧咨询小采，获取采小蜜智能服务管家帮助，或拨打政采云服务热线 95763 获取热线服务帮助。CA 问题联系电话（人工）：天谷 CA 400-087-8198。

本公告在《青海政府采购网》、《青海项目信息网》同时发布，公告内容以《青海政府采购网》发布的为准。

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：都兰县教育局

地址：都兰县察汗乌苏镇希望路

联系人：朱先生

联系方式：0977-8335118

2. 采购代理机构信息

名称：青海诚德工程咨询管理有限公司

地址：西宁市五四西路 61 号新华联国际中心 3 号公寓楼 17 楼

联系方式：0971-6184771

3. 项目联系方式

项目联系人：栾女士

电话：0971-6184771

2024 年 09 月 19 日

第二部分 投标人须知

一、说明

1. 适用范围

本次招标依据采购人的采购计划，仅适用于本招标文件中所叙述的项目。

2. 采购方式、合格的投标人

2.1 本次招标采取公开招标方式。

2.2 合格的投标人：详见第一部分“申请人的资格要求”。

3. 投标费用

投标人应自愿承担与参加本次投标有关的费用。采购代理机构对投标人发生的费用不承担任何责任。

二、招标文件说明

4. 招标文件的构成

4.1 招标文件包括：

- (1) 投标邀请
- (2) 投标人须知
- (3) 青海省政府采购项目合同书范本
- (4) 投标文件格式
- (5) 采购项目要求及技术参数
- (6) 采购过程中发生的澄清、变更和补充文件

4.2 投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应。

5. 招标文件、采购活动和中标结果的质疑

投标人认为招标文件、采购过程和中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内以书面形式（如信件、传真等）向采购人或者采购代理机构提出质疑，不接受匿名质疑。潜在供应商已依法获取其可质疑的采购文件的，可以对该文件提出质疑，对采购文件提出质疑的，应当在获取采购文件或者采购文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。供应商须在法定

质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。采购人或采购代理机构在收到书面质疑函后7个工作日内作出答复。

参与采购活动的投标人对评审过程或者结果提出质疑的，采购人、采购代理机构可以组织原评审委员会协助答复质疑。质疑事项处理完成后，采购人或采购代理机构应按照规定填写《青海省政府采购投标人质疑处理情况表》，并在15日内报同级政府采购监督管理部门备案。

投标人应知其权益受到损害之日，是指：

（一）对可以质疑的招标文件提出质疑的，为收到招标文件之日或者招标文件公告期限届满之日；

（二）对采购过程提出质疑的，为各采购程序环节结束之日；

（三）对中标结果提出质疑的，为中标结果公告期限届满之日。

6. 招标文件的澄清或修改

6.1 采购人或者采购代理机构可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改，但不得改变采购标的和资格条件。澄清或者修改应当在原公告发布媒体上发布澄清公告。澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分。

6.2 澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少15日前，以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人，并在发布本次招标公告的网站上发布变更公告；不足15日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件的截止时间。

三、投标文件的编制

7. 投标文件的语言及度量衡单位

7.1 投标人提交的投标文件以及投标人与采购人或者采购代理机构就此投标发生的所有来往函电均应使用简体中文。除签名、盖章、专用名称等特殊情形外，以中文汉语以外的文字表述的投标文件视同未提供。

7.2 除招标文件中另有规定外，投标文件所使用的度量衡单位，均须采用国家法定计量单位。

7.3 附有外文资料的须翻译成中文，并加盖投标人公章，如果翻译的中文资料与外文资料出现差异与矛盾时，以中文为准，其准确性由投标人负责。

8. 投标报价及币种

8.1 投标报价为投标总价。投标报价必须包括产品费、验收费、手续费、包装费、运输费、保险费、安装费、调试费、培训费、售前、售中、售后服务费、招标代理费、税金及不可预见费等全部费用。

8.2 投标报价有效期与投标有效期一致。

8.3 投标报价为闭口价，即中标后在合同有效期内价格不变。

8.4 投标币种是人民币。

9. 投标保证金

9.1 投标人须在投标截止期前按以下要求交纳投标保证金：

投标保证金金额：包1：4万元；包2：3万元；

招标代理机构开户银行：中国农业发展银行青海省分行营业部

开户名：青海诚德工程咨询管理有限公司

银行账号：20363999900100000817031

交纳时间：投标截止前，以银行到账时间为准。

如采购项目变更开标时间，则保证金交纳时间相应顺延。

9.2 缴费方式：投标保证金应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。

9.3 投标保证金退还：投标人在投标截止时间前撤回已提交的投标文件的，采购代理机构应当自收到投标人书面撤回通知之日起5个工作日内，退还已收取的投标保证金，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

采购代理机构应当自中标通知书发出之日起5个工作日内退还未中标人的投标保证金，自采购合同签订之日起5个工作日内退还中标人的投标保证金或者转为中标人的履约保证金。

采购代理机构逾期退还投标保证金的，除应当退还投标保证金本金外，还应当按中国人民银行同期贷款基准利率上浮20%后的利率支付超期资金占用费，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

9.4 投标有效期内投标人撤销投标文件的，采购人或者采购代理机构可以不退还投标保证金。

10. 投标有效期

从提交投标文件的截止之日起60个日历日。投标文件中承诺的投标有效期应当

不少于招标文件中载明的投标有效期。

11. 投标文件构成

投标人应提交相关证明材料，作为其参加投标和中标后有能力履行合同的证明。编写的投标文件须包括以下内容（格式见招标文件第四部分）：

11.1、投标文件

- (1) 投标函
- (2) 法定代表人证明书
- (3) 法定代表人授权书
- (4) 投标人承诺函
- (5) 投标人诚信承诺书
- (6) 资格证明材料
- (7) 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料
- (8) 具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料
- (9) 无重大违法记录声明
- (10) 投标保证金证明：
- (11) 评分对照表
- (12) 开标一览表（报价表）
- (13) 分项报价表
- (14) 技术规格响应表
- (15) 投标产品及服务相关资料
- (16) 投标人的类似业绩证明材料
- (17) 中小企业声明函
- (18) 监狱企业证明材料
- (19) 残疾人福利性单位声明函
- (20) 投标人认为在其他方面有必要说明的事项

注：投标人须按上述内容、顺序和格式编制投标文件，并按要求编制目录、页码，并保证所提供的全部资料真实可信，自愿承担相应责任。

12. 投标文件的编制要求

- 12.1 投标人应按照招标文件所提供的投标文件格式，分别填写招标文件第四

部分的内容，应分别注明所提供货物的名称、技术配置及参数、数量和价格等内容；招标文件要求签字、盖章的地方必须由投标人的法定代表人或委托代理人按要求签字、盖章。

12.2 招标文件要求签字、盖章的地方必须由供应商的法定代表人或委托代理人按要求签字和盖章。

12.3 投标文件中不得行间插字、涂改或增删，如有修改错漏处，须由投标人法定代表人或其委托代理人签字、加盖公章。

四、投标文件的提交

13. 投标文件的密封和标记

13.1 本项目采用在线电子评审，对响应文件的密封不做要求。

12.2 供应商以电报、电话、传真形式投标的，采购代理机构概不接受。

14. 提交投标文件的时间、地点、方式

14.1 投标文件的递交地点为政采云平台（<https://www.zcygov.cn/>）。

14.2 所有响应文件都必须按“投标人须知”中规定的投标截止时间之前上传至政采云系统。

14.3 采购代理机构将拒绝接受在投标截止时间之后上传的响应文件。

15. 投标文件的补充、修改或者撤回

15.1 投标人在投标截止时间前，若系统允许，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回。

22. 中标通知

22.1 采购人或者采购代理机构应当自中标人确定之日起2个工作日内，在省级以上财政部门指定的媒体上公告中标结果。

22.2 中标结果公告内容应当包括采购人及其委托的采购代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，中标人名称、地址和中标金额，主要中标标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求，中标公告期限以及评审专家名单。

22.3 中标公告期限为1个工作日。

22.4 在公告中标结果的同时，采购代理机构应当向中标人发出中标通知书；对投标无效的投标人，采购人或采购代理机构应当告知其投标无效的原因；采用综

合评分法评审的，还应当告知未中标人本人的评审得分与排序。

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

五、开标

16. 开标

16.1 本项目为不见面在线开标（各包递交电子投标文件的投标人不足3家的，该包不予开标）。

16.2 开标准备工作：投标人需在开标当日、投标截止时间前登录“政府采购云平台”，通过本项目“开标大厅”参与不见面开标。登录政府采购云平台—项目采购—开标评标—开标大厅（确保进入本项目开标大厅）。

提示：投标人未按时登录不见面开标系统，错过开标解密时间的，由投标人自行承担后果。

16.3 解密投标文件：等待代理机构开启解密后，投标人进行线上解密。开启解密后，投标人应在30分钟内，使用加密该投标文件的CA数字证书在线完成投标文件的解密。除因系统故障（包括组织场所停电、断网等）导致系统无法使用外，投标人未在规定解密时间内成功完成解密的，将视为无效投标。

16.4 确认开标记录：解密时间截止或者所有投标人投标文件均完成解密后（以发生在先的时间为准），由“政府采购云平台”系统展示投标人名称、投标文件解密情况、投标报价等唱标内容。如成功解密投标文件的投标人不足三家的，则只展示投标人名称、投标文件解密情况。投标人对开标记录（包含解密情况、投标报价、其他情况等）在规定时间内确认，如未确认，视为认可开标记录。

16.5 投标人电脑终端等硬件设备和软件系统应符合电子投标（含不见面开标大厅）的终端配置要求并能正常运行。因电脑终端软硬件故障而无法正常参与投标、解密的，投标人自行承担后果。

16.6 因组织场所断电、断网、系统故障或其他不可抗力等因素导致不见面开标系统无法正常运行的，开标活动中止或延迟，待系统恢复正常后继续进行开标活动。

16.7 不见面开标过程中，各方主体均应遵守互联网有关规定，不得发表与交易活动无关的言论。

六、资格审查程序

17. 资格审查

17.1 开标结束后，采购人或者采购代理机构应当依法对投标人的投标文件进行资格审查。

17.2 合格投标人不足3家的，不得评标。

17.3 资格审查时，投标人存在下列情况之一的，按无效投标处理：

- (1) 不具备第一部分“投标邀请”中申请人的资格要求的；
- (2) 未按招标文件要求交纳或未足额交纳投标保证金的；
- (3) 未按第11.1（1）-（14）要求提供相关资料的；
- (4) 未按招标文件规定和要求签字、盖章的；
- (5) 投标报价、各实验室报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；
- (6) 投标有效期不能满足招标文件要求的；

七、评审程序及方法

18. 评标委员会

18.1 采购代理机构负责组织评标工作，并履行下列职责：

- (1) 核对评审专家身份和采购人代表授权函，对评审专家在政府采购活动中的职责履行情况予以记录，并及时将有关违法违规行为向财政部门报告；
- (2) 宣布评标纪律；
- (3) 公布投标人名单，告知评审专家应当回避的情形；
- (4) 组织评标委员会推选评标组长，采购人代表不得担任组长；
- (5) 在评标期间采取必要的通讯管理措施，保证评标活动不受外界干扰；
- (6) 根据评标委员会的要求介绍政府采购相关政策法规、招标文件；
- (7) 维护评标秩序，监督评标委员会依照招标文件规定的评标程序、方法和标准进行独立评审，及时制止和纠正采购人代表、评审专家的倾向性言论或者违法违规行为；
- (8) 核对评标结果，有20.4规定情形的，要求评标委员会复核或者书面说明理由，评标委员会拒绝的，应予记录并向本级财政部门报告；

（9）评审工作完成后，按照规定由采购人向评审专家支付劳务报酬和异地评审差旅费，不得向评审专家以外的其他人员支付评审劳务报酬；

（10）处理与评标有关的其他事项。

采购人可以在评标前说明项目背景和采购需求，说明内容不得含有歧视性、倾向性意见，不得超出招标文件所述范围。说明应当提交书面材料，并随采购文件一并存档。

18.2 评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

（1）严格遵守评审工作纪律，按照客观、公正、审慎的原则，根据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）发现采购文件内容违反国家有关强制性规定或者采购文件存在歧义、重大缺陷导致评审工作无法进行时，应当停止评审并向采购人或者采购代理机构书面说明情况；

（3）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；

（4）要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

（5）对投标文件进行比较和评价；

（6）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；

（7）配合答复供应商的询问、质疑和投诉等事项，不得泄露评审文件、评审情况和在评审过程中获悉的商业秘密；

（8）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。

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

采购项目符合下列情形之一的，评标委员会成员人数应当为7人以上单数：

（1）采购预算金额在1000万元以上；

（2）技术复杂；

（3）社会影响较大。

评审专家对本单位的采购项目只能作为采购人代表参与评标。采购代理机构工作人员不得参加由本机构代理的政府采购项目的评标。

评标委员会成员名单在评标结果公告前应当保密。

18.4 采购代理机构应当从省级以上财政部门设立的政府采购评审专家库中，通过随机方式抽取评审专家。对技术复杂、专业性强的采购项目，通过随机方式难

以确定合适评审专家的，经主管预算单位同意，采购人可以自行选定相应专业领域的评审专家。自行选定评审专家的，应当优先选择本单位以外的评审专家。

18.5 评标中因评标委员会成员缺席、回避或者健康等特殊原因导致评标委员会组成不符合规定的，采购人或者采购代理机构应当依法补足后继续评标。被更换的评标委员会成员所作出的评标意见无效。无法及时补足评标委员会成员的，采购代理机构应当停止评标活动，封存所有投标文件和开标、评标资料，依法重新组建评标委员会进行评标。原评标委员会所作出的评标意见无效。

采购代理机构应当将变更、重新组建评标委员会的情况予以记录，并随采购文件一并存档。

18.6 采购人、采购代理机构应当采取必要措施，保证评标在严格保密的情况下进行。除采购人代表、评标现场组织人员外，采购人的其他工作人员以及与评标工作无关的人员不得进入评标现场。

有关人员评标情况以及在评标过程中获悉的国家秘密、商业秘密负有保密责任。

19. 评审工作程序

19.1 评标委员会应当对符合资格的投标人的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。

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

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

19.1.2 投标人存在下列情况之一的，投标无效：

- （1）投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；
- （2）交货期限不能满足招标文件要求的；
- （3）存在串通投标行为；
- （4）投标报价出现前后不一致，又不按19.1.3进行确认的。
- （5）评标委员会认为应按无效投标处理的其他情况；

（6）法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

19.1.3 投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

（1）投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；

（2）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

（3）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；

（4）总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价按19.1.1第二款的规定经投标人确认后产生约束力。

19.2 评审过程中，在同等条件下，优先采购具有环境标志、节能、自主创新的产品。

根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》，属小型、微型企业制造的货物（产品），投标人须提供该制造（生产）企业出具的《中小企业声明函》，其划型标准严格按照国家工信部、国家统计局、国家发改委、财政部出台的《中小企业划型标准规定》（工信部联企业[2011]300号）执行。投标人提供的《中小企业声明函》必须真实，否则，按照有关规定予以处理。

根据财政部、民政部、中国残疾人联合会出台的《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库[2017]141号），属残疾人福利性单位的，投标人须提供《残疾人福利性单位声明函》），并由投标人加盖公章，残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受预留份额、评标中价格扣除等促进中小企业发展的政府采购政策。向残疾人福利性单位采购的金额，计入面向中小企业采购的统计数据。投标人提供的《残疾人福利性单位声明函》资料必须真实，否则，按照有关规定予以处理。

19.3 在评审过程中，评标委员会成员对需要共同认定的事项存在争议的，应当按照少数服从多数的原则作出结论。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。

19.4 评标委员会应当按照招标文件中规定的评标方法和标准，对符合性审查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较与评价。

19.5 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。

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

使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。非单一产品采购项目，采购人应当根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定核心产品，并在招标文件中载明。多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按前两款规定处理。

20. 评审方法和标准

20.1 依照《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》等法律法规的规定，结合该项目的特点制定本评审办法。

20.2 本次评审方法采用综合评分法。

综合评分法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为中标候选人的评标方法。

评标标准和分值设置如下：

包1-包2：

类别	项目	满分 分值	评审标准
投标报价 30分	报价分	30	<p>在所有的有效投标报价中，以最低投标报价为基准价，其价格分为满分。其他投标人的报价分统一按下列公式计算：投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×价格权值（30%）×100（四舍五入后保留小数点后两位）。</p> <p>注：根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》</p>

			<p>的相关规定，对小型和微型企业制造（生产）产品的价格给予10%的扣除，用扣除后的价格参与评审。</p> <p>残疾人福利性单位属于小型、微型企业的，不重复享受政策。</p>
履约能力 4分	业绩情况	4	提供自2021年以来的类似业绩证明材料。每提供1项得1分；满分4分，不提供不得分。（需提供包含合同首页、标的及金额所在页、合同签字盖章页或中标通知书的扫描件或复印件）
技术部分 58分	技术参数	35	投标产品技术参数和配置完全满足或高于招标文件要求的，得35分；所投产品技术参数，每有一项负偏离扣2分，（提供权威机构出具的检测报告或产品彩页或其他相关证明材料）
	环保和节能	1	所投产品为节能产品，得0.5分，所投产品为环保产品，得0.5分，未提供不得分。该项得分的认定以有效《中国节能产品认证证书》、《中国环境标志产品认证证书》复印件或扫描件为准，满分1分。
	项目管理及实施方案	8	供应商针对本项目制定项目管理及实施方案，具体内容包括：①设置项目管理机构②有具体的项目管理措施③结合项目特点制定实施方案④突发事件处理措施等；供应商每提供一项且按采购项目要求切实满足项目实际需求的上述一项得2分，满分8分。在此基础上，方案中存在缺陷或不足的，每有一处扣1分，扣完为止。
	质量保证措施	6	供应商针对本项目提供质量保证措施，具体内容包括：①有具体质量保证计划②有具体的质量保证措施③有具体的质量控制流程；供应商每提供一项且按采购项目要求切实满足项目实际需求的上述一项得2分，满分6分。在此基础上，方案中存在缺陷或不足的，每有一处扣1分，扣完为止。
	供货及配送方案	8	结合采购人需求及配送地点等因素制作的完备性、可操作性强的配送方案。配送方案完善，组织程序周密，①配货②送货③协调④安装调试；

			供应商每提供一项且按采购项目要求切实满足项目实际需求的上述一项得2分，满分8分。在此基础上，方案中存在缺陷或不足的，每有一处扣1分，扣完为止。
售后服务 8分	售后服务计划 及措施	8	供应商针对本项目有详细的售后服务，提供①售后服务机构及人员；②售后服务计划内容和流程；③售后服务技术支持及响应时间；④售后服务方式和特色。供应商每提供一项且按采购项目要求切实满足项目实际需求的上述一项得2分，满分8分。在此基础上，方案中存在缺陷或不足的，每有一处扣1分，扣完为止。
注：存在缺陷或不足情形包含以下情形：项目名称、实施地点、涉及的工作依据与本项目要求不一致；分析理解混乱；内容描述前后不一致或该项内容描述不符合国家相关法律法规、规范要求或该项内容阐述的方式方法明显不符合本项目实际情况			

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

20.4 评标结果汇总完成后，除下列情形外，任何人不得修改评标结果：

- （1）分值汇总计算错误的；
- （2）分项评分超出评分标准范围的；
- （3）评标委员会成员对客观评审因素评分不一致的；
- （4）经评标委员会认定评分畸高、畸低的。

评标报告签署前，经复核发现存在以上情形之一的，评标委员会应当当场修改评标结果，并在评标报告中记载；评标报告签署后，采购人或者采购代理机构发现存在以上情形之一的，应当组织原评标委员会进行重新评审，重新评审改变评标结果的，书面报告本级财政部门。

投标人对以上情形提出质疑的，采购人或者采购代理机构可以组织原评标委员会进行重新评审，重新评审改变评标结果的，应当书面报告本级财政部门。

八、中标

21. 推荐并确定中标人

21.1 采购代理机构应当在评标结束后2个工作日内将评标报告送采购人。采购人应当自收到评标报告之日起5个工作日内，在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。中标候选人并列的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定中标人；招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

21.2 采购人自行组织招标的，应当在评标结束后5个工作日内确定中标人。

21.3 采购人在收到评标报告5个工作日内未按评标报告推荐的中标候选人顺序确定中标人，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为中标人。

九、授予合同

23. 签订合同

23.1 采购人应当自中标通知书发出之日起30日内，按照招标文件和中标人投标文件的规定，与中标人签订书面合同。所签订的合同不得对招标文件确定的事项和中标人投标文件作实质性修改。

采购人不得向中标人提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

23.2 签订合同时，中标人应当以支票、汇票、本票等非现金形式向采购人指定的账户，**本项目收取履约保证金**。

23.3 中标人拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评标报告推荐的中标候选人名单排序，确定下一候选人为中标人，也可重新开展政府采购活动。

23.4 招标文件、中标人的投标文件、《中标通知书》及其澄清、说明文件、承诺等，均为签订采购合同的依据，作为采购合同的组成部分。

22.5 采购合同签订之日起2个工作日内，由采购人将采购合同在青海政府采购网上公告，但采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

23.6 采购人与中标人应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和解决争议的方法等适用《中华人民共和国民法典》。

23.7 采购人或者采购代理机构应当按照政府采购合同规定的技术、服务、安全标准组织对供应商履约情况进行验收，并出具验收书。验收书应当包括每一项技术、服务、安全标准的履约情况。

23.8 采购人可以邀请参加本项目的其他投标人或者第三方机构参与验收。参与验收的投标人或者第三方机构的意见作为验收书的参考资料一并存档。

23.9 采购人应当加强对中标人的履约管理，并按照采购合同约定，及时向中标人支付采购资金。对于中标人违反采购合同约定的行为，采购人应当及时处理，依法追究其违约责任。

23.10 采购人、采购代理机构应当建立真实完整的招标采购档案，妥善保存每项采购活动的采购文件。

十、其他

24. 串通投标的情形

24.1 投标人应当遵循公平竞争的原则，不得恶意串通，不得妨碍其他投标人的竞争行为，不得损害采购人或者其他投标人的合法权益。在评标过程中发现投标人有上述情形的，评标委员会应当认定其投标无效，并书面报告本级财政部门。

24.2 有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

- (1) 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；
- (2) 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- (3) 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- (4) 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- (5) 不同投标人的投标文件相互混装；
- (6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

25. 废标

25.1 在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：

(1) 符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质性响应的投标人不足三家的。

(2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的。

(3) 投标人的报价均超出采购预算，采购人不能支付的。

(4) 因重大变故，采购任务取消的。

废标后，由采购代理机构发布废标公告。

25.2 公开招标数额标准以上的采购项目，投标截止后投标人不足3家或者通过资格审查或符合性审查的投标人不足3家的，除采购任务取消情形外，按照以下方式处理：

(1) 招标文件存在不合理条款或者招标程序不符合规定的，采购人、采购代

理机构改正后依法重新招标；

（2）招标文件没有不合理条款、招标程序符合规定，需要采用其他采购方式采购的，采购人应当依法报财政部门批准。

26. 招标代理费

26.1 收取对象：采购人

26.2 收取金额：按合同约定执行；

其他未尽事宜，按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《中华人民共和国民法典》等法律法规的有关条款执行。

第三部分 青海省政府采购项目合同书范本

青海省政府采购项目合同书

采购项目编号：青海诚德公招（服务）2024-096

采购项目名称：2024年教育专项资金建设项目数字化实验室设备
购置

采购合同编号：QHCD-2024-096-包*

合同金额（人民币）：

采购人（甲方）：_____（盖章）

中标人（乙方）：_____（盖章）

采购日期：

注：此为签订合同参考范本，合同签订双方可根据项目的具体要求进行补充修订，但合同标的、数量、金额、服务承诺等必须与招标文件和中标人的投标文件内容保持一致。

参照《青海省政府采购项目合同书》模版主要条款执行，

采购人（以下简称甲方）：

中标人（以下简称乙方）：

甲、乙双方根据 XXXX 年 XX 月 XX 日（采购项目名称）采购项目（采购项目编号）的招标文件要求和 XXXXXX 出具的《中标通知书》，并经双方协商一致，签订本合同协议书。

一、签订本政府采购合同的依据

本政府采购合同所附下列文件是构成本政府采购合同不可分割的部分：

1. 招标文件；
2. 招标文件的澄清、变更公告；
3. 中标人提交的投标文件；
4. 招标文件中规定的政府采购合同通用条款；
5. 中标通知书；
6. 履约保证金凭证

二、合同标的及金额

单位：元

序号	采购内容名称	型号规格	数量	单价	总价	品牌	备注
1							
响应总价		大写：					

根据上述政府采购合同文件要求，本政府采购合同的总金额为人民币_____元，（大写）。

本合同以人民币进行结算，合同总价包括：产品费、验收费、报关费、手续费、包装费、运输费、保险费、安装费、调试费、售前、售中、售后服务费、招标代理费、税金及不可预见费等全部费用。

三、交付时间、地点和要求

1. 交货时间：_____；交货地点：_____。

2、乙方提供不符合招响应文件和本合同规定的产品，甲方有权拒绝接受。

3、乙方应将提供产品的装箱清单、用户手册、原厂保修卡、随机资料、工具和备品、备件等交付给甲方，如有缺失应及时补齐，否则视为逾期交货。

4、验收交付标准和方法：1、目标和背景： 1) 验收主体：都兰县教育局。2) 验收时间：根据到货情况及合同约定。 3) 验收方式：采购人邀请相关专业类专

家参与验收，相关验收意见作为验收的参考资料。4) 目标和背景：确保采购的货物符合合同约定的质量、规格和数量要求。2、验收范围：1) 验收程序：验收分为开箱验收和安装交付最终验收两个阶段。开箱验收：货物运抵现场后，双方应及时开箱验收，确认与合同约定的数量、型号等是否一致，并制作验收记录。安装交付最终验收：乙方在交货前对货物的质量、规格、数量等进行详细全面的检验，并出具证明货物符合合同规定的文件。交货完成后，乙方应进行调试、试运行，按照合同规定的试运行完成后，双方及时组织对货物进行检验验收。

2) 验收内容：本次采购标的所有货物的技术和商务要求的履约情况。3) 验收标准：按照国家及行业相关标准执行，包括所有客观、量化指标。4) 履约验收方案在合同中约定。3、验收流程：1) 双方共同确定验收时间，乙方提供货物并通知验收方进行开箱验收。2) 开箱验收阶段：验收方根据合同约定的数量、型号等，与货物进行比对，确认一致性。验收方制作开箱验收记录，记录验收结果。3) 安装交付最终验收阶段：乙方提供货物的详细检验报告，证明货物符合合同规定的质量、规格和数量要求。乙方进行货物的调试、试运行，并完成合同规定的试运行。验收方组织验收专家参与对货物的检验验收。4) 验收结果：若货物符合合同约定的质量、规格和数量要求，则验收合格。若货物存在不符合合同约定的质量、规格和数量要求的情况，则验收不合格，并提出具体问题和要求乙方进行整改。4、验收文件：1) 开箱验收记录：记录开箱验收过程和结果。2) 详细检验报告：乙方提供的证明货物符合合同规定的质量、规格和数量要求的文件。3) 验收意见和建议：验收专家的意见和建议作为验收的参考资料。

5、甲方在验收过程中发现乙方有违约问题，可按招、投标文件的规定要求乙方及时予以解决。

6、乙方向甲方提供产品相关完税销售发票。

五、付款方式

签订合同后，甲方按合同金额向乙方支付合同总价款的30%，设备到货验收合格后支付合同总价款的30%，待项目终验后向乙方支付合同金额的40%。

乙方在合同签订前向甲方提交合同总价款5%的履约保证金计（大写_____），合同验收合格后履约保证金转为质量保证金。待约定的质保期满____年后，由乙方提交书面申请，甲方在收到乙方提出的书面申请后，在确认设备运行正常，相关服务到位的情况下，退还质保金，不计利息。

五、合同的变更、终止与转让

- 1、除《中华人民共和国政府采购法》第50条规定的情形外，本合同一经签订，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止。
- 2、乙方不得擅自转让其应履行的合同义务。

六、违约责任

1. 乙方所提供的产品规格、技术标准、材料等质量不合格的，应及时更换；更换不及时，按逾期交货处罚；因质量问题甲方不同意接收的，质保金全额扣除，并由乙方赔偿由此引起的甲方的一切经济损失。

2. 乙方提供的货物如侵犯了第三方权益而引发纠纷或诉讼的，均由乙方负责交涉并承担全部责任。

3. 因包装、运输引起的货物损坏，按质量不合格处罚。

4. 甲方无故延期接受货物和乙方逾期交货的，每天应向对方偿付未交货物的货款3%的违约金，但违约金累计不得超过违约货款的5%，超过____天对方有权解除合同，违约方承担因此给对方造成的经济损失。

5. 乙方未按本合同和投标文件中规定的服务承诺提供售后服务的，乙方应按本合同合计金额的5%向甲方支付违约金。

6. 乙方提供的货物在质量保证期内，因设计、工艺或材料的缺陷和其它质量原因造成的问题，由乙方负责，费用从履约保证金中扣除，不足另补。

7. 其它违约行为按违约货款额5%收取违约金并赔偿经济损失。

七、不可抗力

不可抗力使合同的某些内容有变更必要的，双方应通过协商在____天内达成进一步履行合同的协议，因不可抗力致使合同不能履行的，合同终止。

八、知识产权归属和处理方式：1、乙方应保证甲方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等的起诉。2、任何第三方提出侵犯指控，乙方须与第三方交涉并承担由此产生的一切责任、费用和经济赔偿。3、双方应共同遵守国家有关版权、专利、商标等知识产权方面的法律规定，相互尊重对方的知识产权，对本合同内容、对方的技术秘密和商业秘密负有保密责任。如有违反，违约方负相关法律责任。4、在本合同生效时已经存在并为各方合法拥有或使用的所有技术、资料和信息知识产权，仍应属于其各自的原权利人所有或享有，另有约定的除外。5、乙方保证拥有由其提供给甲方的所有软

件的合法使用权，并且已获得进行许可的正当授权及其有权将软件许可及其相关材料授权或转让给甲方。甲方可独立对本合同条款下软件产品进行后续开发，不收版权限制。乙方承诺并保证甲方除本协议的付款义务外无需支付任何其它的许可使用费，以非独家的、永久的、全球的、不可撤销的方式使用本合同条款下软件产品。

九、其他约定：

十、合同争议解决

1、因产品质量问题发生争议的，应邀请国家认可的质量检测机构进行鉴定。产品符合标准的，鉴定费由甲方承担，产品不符合标准的，鉴定费由乙方承担。2、因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决，向甲方所在地人民法院提起诉讼。3、诉讼期间，本合同继续履行。

十一、合同生效及其它：

1. 本合同一式六份，经双方签字，并加盖公章即为生效。如有遗失，概不负责。
2. 本合同未尽事宜，按《中华人民共和国民法典》有关规定处理。
3. 本合同的组成包含《合同通用条款》。

甲方（盖章）：

乙方（盖章）：

法定代表人或委托代理人：

法定代表人或委托代理人：

开户银行：

账号：

地址：

地址：

联系电话：

联系电话：

签约时间： 年 月 日

采购代理机构：

负责人或经办人：

时间： 年 月 日

合同通用条款

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》的规定，合同双方经协商达成一致，自愿订立本合同，遵循公平原则明确双方的权利、义务，确保双方诚实守信地履行合同。

1. 定义

本合同中的下列术语应解释为：

1.1 “合同”指甲乙双方签署的、载明的甲乙双方权利义务的协议，包括所有的附件、附录和上述文件所提到的构成合同的所有文件。

1.2 “合同金额”指根据合同规定，乙方在正确地完全履行合同义务后甲方应付给乙方的价款。

1.3 “合同条款”指本合同条款。

1.4 “货物”指乙方根据合同约定须向甲方提供的一切产品、设备、机械、仪表、备件等，包括辅助工具、使用手册等相关资料。

1.5 “服务”指根据本合同规定乙方承担与供货有关的辅助服务，如运输、保险及安装、调试、提供技术援助、培训和合同中规定乙方应承担的其它义务。

1.6 “甲方”指购买货物和服务的单位。

1.7 “乙方”指提供本合同条款下货物和服务的公司或其他实体。

1.8 “现场”指合同规定货物将要运至和安装的地点。

1.9 “验收”指合同双方依据强制性的国家技术质量规范和合同约定，确认合同条款下的货物符合合同规定的活动。

1.10 原厂商：产品制造商或在中国境内设立的办事或技术服务机构。除另有说明外，本合同文件所述的制造商、产品制造商、制造厂家、产品制造厂家均为原厂商。

1.11 原产地：指产品的生产地，或提供服务的来源地。

1.12 “工作日”指国家法定工作日，“天”指日历天数。

2. 技术规格要求

2.1 本合同条款下提交货物的技术规格要求应等于或优于招投标文件技术规格要求。若技术规格要求中无相应规定，则应符合相应的国家有关部门最新颁布的

相应正式标准。

2.2 乙方应向甲方提供货物及服务有关的标准中文文本。

2.3 除非技术规范中另有规定，计量单位均采用中华人民共和国法定计量单位。

3. 合同范围

3.1 甲方同意从乙方处购买且乙方同意向甲方提供的货物及其附属货物，消耗性材料、专用工具等，包括各项技术服务、技术培训及满足合同货物组装、检验、培训、技术服务、安装调试指导、性能测试、正常运行及维修所必需的技术文件。

3.2 乙方应负责培训甲方的技术人员。

3.3 按照甲方的要求，乙方应在合同规定的质量保证期和免费保修期内，免费负责修理或更换有缺陷的零部件或整机，对软件产品进行免费升级，同时在合同规定的质量保证期和免费保修期满后，以最优惠的价格，向买方提供合同货物大修和维护所需的配件及服务。

4. 合同文件和资料

4.1 乙方在提供仪器设备时应同时提供中文版相关的技术资料，如目录索引、图纸、操作手册、使用指南、维修指南、服务手册等。

4.2 未经甲方事先的书面同意，乙方不得将由甲方或代表甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人，如向与履行本合同有关的人员提供，则应严格保密并限于履行本合同所必须的范围。

5. 知识产权

5.1 乙方应保证甲方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等的起诉。

5.2 任何第三方提出侵权指控，乙方须与第三方交涉并承担由此产生的一切责任、费用和经济赔偿。

5.3 双方应共同遵守国家有关版权、专利、商标等知识产权方面的法律规定，相互尊重对方的知识产权，对本合同内容、对方的技术秘密和商业秘密负有保密责任。如有违反，违约方负相关法律责任。

5.4 在本合同生效时已经存在并为各方合法拥有或使用的所有技术、资料和信息知识产权，仍应属于其各自的原权利人所有或享有，另有约定的除外。

5.5 乙方保证拥有由其提供给甲方的所有软件的合法使用权，并且已获得进行

许可的正当授权及其有权将软件许可及其相关材料授权或转让给甲方。甲方可独立对本合同条款下软件产品进行后续开发，不受版权限制。乙方承诺并保证甲方除本协议的付款义务外无需支付任何其它的许可使用费，以非独家的、永久的、全球的、不可撤销的方式使用本合同条款下软件产品。

6. 保密

6.1 在本合同履行期间及履行完毕后的任何时候，任何一方均应对因履行本合同从对方获取或知悉的保密信息承担保密责任，未经对方书面同意不得向第三方透露，否则应赔偿由此给对方造成的全部损失。

6.2 保密信息指任何一方因履行本合同所知悉的任何以口头、书面、图表或电子形式存在的对方信息，具体包括：

6.2.1 任何涉及对方过去、现在或将来的商业计划、规章制度、操作规程、处理手段、财务信息；

6.2.2 任何对方的技术措施、技术方案、软件应用及开发，硬件设备的品种、质量、数量、品牌等；

6.2.3 任何对方的技术秘密或专有知识、文件、报告、数据、客户软件、流程图、数据库、发明、知识、贸易秘密。

6.3 乙方应根据甲方的要求签署相应的保密协议，保密协议与本条款存在不一致的，以保密协议为准。

7. 质量保证

7.1 货物质量保证

7.1.1 乙方必须保证货物是全新、未使用过的，并完全符合强制性的国家技术规范和质量规范和合同规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。

7.1.2 乙方须保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内，乙方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责，并免费予以改进或更换。

7.1.3 根据乙方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符；或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方应书面通知乙方。接到上述通知后，乙方应及时免费更换或修理破损货物。乙方在甲方发出质量异议

通知后，未作答复，甲方在通知书中所提出的要求应视为已被乙方接受。

7.1.4 乙方在收到通知后虽答复，但没有弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由乙方承担。甲方可从合同款或乙方提交的履约保证金中扣款，不足部分，甲方有权要求乙方赔偿。甲方根据合同规定对卖方行使的其他权力不受影响。

7.1.5 合同条款下货物的质量保证期自货物通过最终验收起算，合同另行规定除外。

7.2 辅助服务质量保证

7.2.1 乙方保证免费提供合同条款下的软件产品原厂商至少一年软件全部功能及其换代产品的升级与技术支持服务（包含任何版本升级、产品换代、更新及在原有产品基础上的拆解、完善、合并所产生的新产品，提供升级产品介质及授权，要求原厂商承诺，并加盖原厂商公章），不得出现因货物停售、转产而无法提供上述支持服务。

7.2.2 乙方应保证合同条款下所提供的服务包括培训、安装指导、单机调试、系统联调和试验等，按合同规定方式进行，并保证不存在因乙方工作人员的过失、错误或疏忽而产生的缺陷。

8. 包装要求

8.1 除合同另有约定外，乙方提供的全部货物，均应采用本行业通用的方式进行包装，且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。

8.2 包装应适应于远距离运输，并有良好的防潮、防震、防锈和防粗暴装卸等保护措施，以确保货物安全运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失均由乙方承担。乙方应提供货物运至合同规定的最终目的地所需要的包装，以防止货物在转运中损坏或变质。

8.3 乙方所提供的货物包装均为出厂时原包装。

8.4 乙方所提供货物必须附有质量合格证，装箱清单，主机、附件、各种零部件和消耗品，有清楚的与装箱单相对应的名称和编号。

8.5 货物运输中的运输费用和保险费用均由乙方承担。运输过程中的一切损失、损坏均由乙方负责。

9. 价格

9.1 乙方履行合同所必须的所有费用，包括但不限于货物及部件的设计、检测

与试验、制造、运输、装卸、保险、单机调试、安装调试指导、技术资料、培训、交通、人员、差旅、质量保证期服务费、其他管理费用、所有的检验、测试、调试、验收、试运行费用等均已包括在合同价格中。

9.2 本合同价格为固定价格，包括了乙方履行合同全过程产生的所有成本和费用以及乙方应承担的一切税费。

9.3 检验费用

9.3.1 乙方必须负担本条款下属于乙方负责的检验、测试、调试、试运行和验收的所有费用，并负责乙方派往买方组织的检验、测试和验收人员的所有费用。

9.3.2 甲方按合同计划参加在乙方工厂所在地检验、测试和验收的费用全部由乙方负责并已包含在合同总价中。

9.3.3 甲方检验人员已到卖方所在地，测试无法依照合同进行，而引起甲方人员延长逗留时间，所有由此产生的包括甲方人员在内的直接费用及成本由乙方承担。

10. 交货方式及交货日期

交货方式：现场交货，乙方负责办理运输和保险，将货物运抵现场。

交货期应根据产品的特点实事求是填写，本项目交货时间为签订合同后45天。

交货日期：所有货物运抵现场并经双方开箱验收合格之日。

11. 检验和验收

11.1 开箱验收

11.1.1 货物运抵现场后，双方应及时开箱验收，并制作验收记录，以确认与本合同约定的数量、型号等是否一致。

11.1.2 乙方应在交货前对货物的质量、规格、数量等进行详细而全面的检验，并出具证明货物符合合同规定的文件。该文件将作为申请付款单据的一部分，但有关质量、规格、数量的检验不应视为最终检验。

11.1.3 开箱验收中如发现货物的数量、规格与合同约定不符，甲方有权拒收货物，乙方应及时按甲方要求免费对拒收货物采取更换或其他必要的补救措施，直至开箱验收合格，方视为乙方完成交货。

11.2 检验验收

11.2.1 交货完成后，乙方应及时组装、调试、试运行，按照合同专用条款规定的试运行完成后，双方及时组织对货物检验验收。合同双方均须派人参加合同要

求双方参加的试验、检验。

11.2.2 在具体实施合同规定的检验验收之前，乙方需提前提交相应的测试计划（包括测试程序、测试内容和检验标准、试验时间安排等）供甲方确认。

11.2.3 除需甲方确认的试验验收外，乙方还应对所有检验验收测试的结果、步骤、原始数据等作妥善记录。如甲方要求，乙方应提供这些记录给买方。

11.2.4 检验测试出现全部或部分未达到本合同所约定的技术指标，甲方有权选择下列任一处理方式：

a. 重新测试直至合格为止；

b. 要求乙方对货物进行免费更换，然后重新测试直至合格为止；

无论选择何种方式，甲方因此而发生的因卖方原因引起的所有费用均由乙方负担。

11.3 使用过程检验

11.3.1 在合同规定的质量保证期内，发现货物的质量或规格与合同规定不符，或证明货物有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不合适的原材料等，由甲方组织质检（相关检测费用由卖方承担），据质检报告及质量保证条款向卖方提出索赔，此索赔并不免除乙方应承担的合同义务。

11.3.2 如果合同双方对乙方提供的上述试验结果报告的解释有分歧，双方须于出现分歧后10天内给对方声明，以陈述己方的观点。声明须附有关证据。分歧应通过协商解决。

12. 付款方法和条件

本合同条款下的付款方法和条件在“青海省政府采购项目合同书”中具体规定。

13. 履约保证金

13.1 乙方应在合同签订前，按招标文件第二部分“九 授予合同”中第23.2项的约定提交履约保证金。

13.2 履约保证金用于补偿甲方因乙方不能履行其合同义务而蒙受的损失。

13.3 履约保证金应使用本合同货币，按下述方式之一提交（招标文件中另有约定的除外）：

13.3.1 甲方可接受的在中华人民共和国注册和营业的银行出具的履约保函；

13.3.2 支票或汇票。

13.4 乙方未能按合同规定履行其义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿。货物验收合格后，甲方将履约保证金退还乙方或转为质量保证金。

14. 索赔

14.1 货物的质量、规格、数量、性能等与合同约定不符，或在质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向乙方提出索赔（但责任应由保险公司或运输部门承担的除外）。

14.2 在履约保证期和检验期内，乙方对甲方提出的索赔负有责任，乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

14.2.1 在法定的退货期内，乙方应按合同规定将货款退还给甲方，并承担由此发生的一切损失和费用，包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其它必要费用。如已超过退货期，但乙方同意退货，可比照上述办法办理，或由双方协商处理。

14.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及甲方所遭受损失的数额，经甲乙双方商定降低货物的价格，或由有资质的中介机构评估，以降低后的价格或评估价格为准。

14.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分，乙方应承担一切费用和 risk，并负担甲方所发生的一切直接费用。同时，乙方应相应延长修补或更换件的履约保证期。

14.3 乙方收到甲方发出的索赔通知之日起5个工作日内未作答复的，甲方可从合同款或履约保证金中扣回索赔金额，如金额不足以补偿索赔金额，乙方应补足差额部分。

15. 迟延交货

15.1 乙方应按照合同约定的时间交货和提供服务。

15.2 除不可抗力因素外，乙方迟延交货，甲方有权提出违约损失赔偿或解除合同。

15.3 在履行合同过程中，乙方遇到不能按时交货和提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时交货的理由、预期延误时间通知甲方。甲方收到乙方通知后，认为其理由正当的，可酌情延长交货时间。

16. 违约赔偿

除不可抗力因素外，乙方没有按照合同规定的时间交货和提供服务，甲方可要求乙方支付违约金。违约金每日按合同总价款的千分之三计收。

17. 不可抗力

17.1 双方中任何一方遭遇法律规定的不可抗力，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间。

17.2 受事故影响的一方应在不可抗力的事故发生后以书面形式通知另一方。

17.3 不可抗力使合同的某些内容有变更必要的，双方应通过协商达成进一步履行合同的协议，因不可抗力致使合同不能履行的，合同终止。

18. 税费

与本合同有关的一切税费均由乙方承担。

19. 合同争议的解决

19.1 因产品质量问题发生争议的，应邀请国家认可的质量检测机构进行鉴定。产品符合标准的，鉴定费由甲方承担；产品不符合标准的，鉴定费由乙方承担。

19.2 因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决，可向甲方所在地仲裁委员会申请仲裁或向甲方所在地人民法院提起诉讼。

19.3 诉讼期间，本合同继续履行。

20. 违约解除合同

20.1 出现下列情形之一的，视为乙方违约。甲方可向乙方发出书面通知，部分或全部终止合同，同时保留向乙方索赔的权利。

20.1.1 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内，提供全部或部分货物的；

20.1.2 乙方未能履行合同规定的其它主要义务的；

20.1.3 乙方在本合同履行过程中有欺诈行为的。

20.2 甲方全部或部分解除合同之后，应当遵循诚实信用原则购买与未交付的货物类似的货物或服务，乙方应承担买方购买类似货物或服务而产生的额外支出。部分解除合同的，乙方应继续履行合同中未解除的部分。

21. 破产终止合同

乙方破产而无法完全履行本合同义务时，甲方可以书面方式通知乙方终止合同而不给予乙方补偿。该合同的终止将不损害或不影响甲方已经采取或将要采取任何行动或补救措施的权利。

22. 转让和分包

22.1 政府采购合同不能转让。

22.2 经甲方书面同意乙方可以将合同条款下非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。分包后不能解除卖方履行本合同的责任和义务，接受分包的人与乙方共同对甲方连带承担合同的责任和义务。

23. 合同修改

政府采购合同的双方当事人不得擅自变更、中止或者终止合同

24. 通知

本合同任何一方给另一方的通知，都应以书面形式发送，而另一方也应以书面形式确认并发送到对方明确的地址。

25. 计量单位

除技术规范中另有规定外，计量单位均使用国家法定计量单位。

26. 适用法律

本合同按照中华人民共和国的相关法律进行解释。

第四部分 投标文件格式

青海省政府采购项目

投标文件

采购项目编号：

采购项目名称：

包 号：

投标人：_____（公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

年 月 日

- (1) 投标函·····所在页码
- (2) 法定代表人证明书·····所在页码
- (3) 法定代表人授权书·····所在页码
- (4) 投标人承诺函·····所在页码
- (5) 投标人诚信承诺书·····所在页码
- (6) 资格证明材料·····所在页码
- (7) 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料·····所在页码
- (8) 具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料·····所在页码
- (9) 无重大违法记录声明·····所在页码
- (10) 投标保证金证明·····所在页码
- (11) 评分对照表·····所在页码
- (12) 开标一览表（报价表）·····所在页码
- (13) 分项报价表·····所在页码
- (14) 技术规格响应表·····所在页码
- (15) 投标产品相关资料·····所在页码
- (16) 投标人的类似业绩证明材料·····所在页码
- (17) 中小微、企业声明函（货物）·····所在页码
- (18) 监狱企业证明材料·····所在页码
- (19) 残疾人福利性单位声明函·····所在页码
- (20) 投标人认为在其他方面有必要说明的事项·····所在页码

（1）投标函

投标函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

我们收到采购项目名称（采购项目编号）招标文件，经研究，法定代表人（姓名、职务）正式授权（委托代理人姓名、职务）代表投标人（投标人名称、地址）提交投标文件。

据此函，签字代表宣布同意如下：

1. 我方已详阅招标文件的全部内容，包括澄清、修改条款等有关附件，承诺对其完全理解并接受。

2. 投标有效期：从提交投标文件的截止之日起____日历日内有效。如果我方在投标有效期内撤回投标或中标后不签约的，投标保证金将被贵方没收。

3. 我方同意按照贵方要求提供与投标有关的一切数据或资料，理解并接受贵方制定的评标办法。

4. 与本投标有关的一切正式往来通讯请寄：

地址：_____ 邮编：_____

电话：_____ 传真：_____

法定代表人姓名：_____ 职务：_____

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（2）法定代表人证明书

法定代表人证明书

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

（法定代表人姓名）现任我单位_____职务，为法定代表人，特此证明。

法定代表人基本情况：

性别：_____ 年龄：_____ 民族：

地址：

身份证号码：

附法定代表人第二代身份证双面扫描（或复印）件

投标人：

（公章）

年 月 日

（3）法定代表人授权书

法定代表人授权书

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

（投标人名称）系中华人民共和国合法企业，法定地址_____。

（法定代表人姓名）特授权（委托代理人姓名）代表我单位全权办理
_____项目的投标、答疑等具体工作，并签署全部有关的文件、资料。

我单位对被授权人的签名负全部责任。

被授权人联系电话：

被授权人（委托代理人）签字：_____ 授权人（法定代表人）签字：

职务：_____ 职务：

附被授权人第二代身份证双面扫描（或复印）件

投标人：

（公章）

年 月 日

（4）投标人承诺函

投标人承诺函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

关于贵方2024年__月__日_____（项目名称）采购项目，本签字人愿意参加投标，提供采购一览表中要求的所有产品，并证实提交的所有资料是准确的和真实的。同时，我代表（投标人名称），在此作如下承诺：

1. 完全理解和接受招标文件的一切规定和要求；

2. 若中标，我方将按照招标文件的具体规定与采购人签订采购合同，并且严格履行合同义务，按时交货，提供优质的产品和服务。如果在合同执行过程中，发现质量、数量出现问题，我方一定尽快更换或补退货，并承担相应的经济责任；

3、我方保证甲方在使用该产品或其任何一部分时，不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等知识产权的起诉，若有违犯，愿承担相应的一切责任。

4、我方承诺，除招标文件中规定的进口产品外，所投的产品均为国产产品，且均符合国家强制性标准。若有不实，愿承担相应的责任。

5、在整个招标过程中我方若有违规行为，贵方可按招标文件之规定给予处罚，我方完全接受。

6、若中标，本承诺将成为合同不可分割的一部分，与合同具有同等的法律效力。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（5）投标人诚信承诺书

投标人诚信承诺书

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

为了诚实、客观、有序地参与青海省政府采购活动，愿就以下内容作出承诺：

一、自觉遵守各项法律、法规、规章、制度以及社会公德，维护廉洁环境，与同场竞争的其他投标人平等参加政府采购活动。

二、参加采购代理机构组织的政府采购活动时，严格按照招标文件的规定和要求提供所需的相关材料，并对所提供的各类资料的真实性负责，不虚假应标，不虚列业绩。

三、尊重参与政府采购活动各相关方的合法行为，接受政府采购活动依法形成的意见、结果。

四、依法参加政府采购活动，不围标、串标，维护市场秩序，不提供“三无”产品、以次充好。

五、积极推动政府采购活动健康开展，对采购活动有疑问、异议时，按法律规定的程序实名反映情况，不恶意中伤、无事生非，以和谐、平等的心态参加政府采购活动。

六、认真履行中标人应承担的责任和义务，全面执行采购合同规定的各项内容，保质保量地按时提供采购物品。

若本企业（单位）发生有悖于上述承诺的行为，愿意接受《中华人民共和国政府采购法》和《政府采购法实施条例》中对投标人的相关处理。

本承诺是采购项目投标文件的组成部分。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（6）资格证明材料

资格证明材料

资格证明材料包括：

（1）提供有效的营业执照、税务登记证、机构代码证或三证（五证）合一统一社会信用代码证及其他资格证明文件（扫描或复印件）；

企业法人需提交“统一社会信用代码的营业执照”，未换证的提交“营业执照、组织机构代码证、税务登记证”；事业法人需提交“统一社会信用代码的事业单位法人证书”，未换证的提交“事业单位法人证书或组织机构代码证”；其他组织需提交“统一社会信用代码的社会团体法人登记证书”或“统一社会信用代码的民办非企业单位登记证书”或“统一社会信用代码的基金会法人登记证书”，未换证的提交“社会团体法人登记证书”或“民办非企业单位登记证书”或“基金会法人登记证书”和“组织机构代码证”；个体工商户需提交“统一社会信用代码的营业执照”或“营业执照、税务登记证”；自然人需提交身份证明。

（2）招标文件规定的有关资格证书、许可证书、认证等；

（3）投标人认为有必要提供的其他资格证明文件。

（7）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料

财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料

按照招标文件“第一部分 投标邀请”申请人的资格要求(1)中第<2>条规定提供以下相关材料。

1、投标人是法人的，提供2023年度经第三方审计的财务状况报告（扫描或复印件应全面、完整、清晰），包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务（会计）报表附注，并提供第三方机构的营业执照、执业证书；或提供基本开户银行近三个月内出具的资信证明（同时提供基本存款账户信息证明）。投标人是其他组织和自然人，没有经审计的财务报告，可以提供基本开户银行出具的资信证明（同时提供基本存款账户信息证明）。

2、近半年内任意三个月的依法缴纳税收和社会保障资金记录的证明材料；依法免税或不需要缴纳社会保障资金的投标人须提供相应文件证明其依法免税或不需要缴纳社会保障资金。

（8）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料

具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料

为保证本项目合同的顺利履行，投标人必须具备履行合同的设备和专业技术能力，须提供必须具备履行合同的设备和专业技术能力的承诺函（格式自拟），并提供相关设备的购置发票或相关人员的职称证书、用工合同等证明材料。

（9）无重大违法记录声明

无重大违法记录声明

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

我单位参加本次政府采购项目活动前三年内，在经营活动中无重大违法活动记录，符合《政府采购法》规定的供应商资格条件。我方对此声明负全部法律责任。特此声明。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（10）投标保证金证明

投标保证金证明

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

我方为_____（采购项目名称）项目（采购项目编号为：_____）递交保证金人民币_____（大写：人民币_____元）已于____年____月____日以转账方式汇入你方账户。

附件：保证金交款证明复印件（加盖公章）

退还保证金时请按以下内容汇入至我方账户（同递交保证金账户）。若因提供内容不全、错误等原因导致该项目保证金未能及时退还或退还过程中发生错误，我方将承担全部责任和损失。

户名：

开户银行：

开户帐号：

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（11）评分对照表

评分对照表

序号	招标文件评分标准	投标响应部分	投标文件中对应页码
1			
2			
3			
4			
5			
...			

（12）开标一览表（报价表）

开标一览表（报价表）

投标人名称	
包号：	
投标报价	大写： 小写：
交货时间	

注：1. 填写此表时不得改变表格形式。

3. “投标报价”为投标总价。投标报价必须包括产品费、验收费、手续费、包装费、运输费、保险费、安装费、调试费、培训费、售前、售中、售后服务费、招标代理费、税金及不可预见费等全部费用。

3. “交货时间”是指产品能够交付使用的具体时间。

4. 投标报价不能有两个或两个以上的报价方案，否则投标无效。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（13）分项报价表

分项报价表

包号：

投标人名称：

序号	产品名称	品牌	规格型号	生产厂家	数量及 单位	单价	合计	免费质 保期
1								
2								
3								
4								
...								
投标总价		大写： 小写：						

注：

1. 本表应按照“（二）项目概况及技术参数”每包中的产品序号按顺序逐项填写，不得遗漏，否则，按无效投标处理。

2. 投标报价不能有两个或两个以上的报价方案。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（14）技术规格响应表

技术规格响应表

投标人名称：

采购需求技术参数、指标		投标产品技术参数、指标		偏离	
序号	名称	技术参数及配置	名称	技术参数及配置	
1					
2					
...					

注：1. 本表应按照“（二）项目概况及技术参数”每包中产品序号的指标逐项填写，不得遗漏，否则，按无效投标处理。

2. “投标产品技术参数、指标”必须与投标文件中提供的产品检测报告、彩页等证明材料的实质性响应情况相一致。若在评标环节发现该项与投标文件中提供的产品检测报告、彩页（或厂家公开发布的资料参数）等证明材料的实质性响应情况不一致或直接复制招标文件“采购需求技术参数、指标”内容的，按负偏离处理。

3. 填写此表时以招标项目参数要求为基本投标要求，满足招标项目参数要求的指标需列出“0”；超出、不满足招标项目参数要求的指标需列出“+”、“-”偏差，并做出详细说明；如果只注明“+”、“-”或未填写，将视为该项指标不响应。

4. 投标人响应采购需求应具体、明确，含糊不清、不确切或伪造、编造证明材料的，按照实质性不响应处理。对伪造、编造证明材料的，将报告本级财政部门。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（15）投标产品相关资料

投标产品相关资料

根据采购项目内容，投标时提供提供权威机构出具的检测报告或产品彩页或其他相关证明材料。

（16）投标人的类似业绩证明材料

投标人的类似业绩证明材料

提供自2021年以来的类似业绩证明材料。（需提供包含合同首页、标的及金额所在页、合同签字盖章页或中标通知书的扫描件或复印件）。

（17）中小企业声明函（货物）

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

本公司郑重声明，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：

注：1、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。

2、中标供应商享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策的，采购代理机构应当随中标结果公开中标供应商的《中小企业声明函》。

（18）监狱企业证明材料

监狱企业证明材料

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

监狱企业参加政府采购活动时，应当提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。

注：若无此项内容，可不提供。

注：若无此项内容，可不提供此函。

企业名称： （公章）
企业法定代表人： （签字或盖章）
 年 月 日

（19）残疾人福利性单位声明函

残疾人福利性单位声明函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

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，本单位在职职工人数为_____人，安置的残疾人人数为_____人。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。

注：若无此项内容，可不提供此函。

企业名称：_____（公章）

企业法定代表人：_____（签字或盖章）

年 月 日

（20）投标人认为在其他方面有必要说明的事项

投标人认为在其他方面有必要说明的事项

格式自定

第五部分 采购项目要求及技术参数

（一）投标要求

1. 投标说明

1.1 投标人可以按照招标文件规定的包号选择投标，但必须对所投包号中的所有内容作为一个整体进行投标，不能拆分或少报。否则，投标无效。

1.2 投标人必须如实填写“技术规格响应表”，在“投标产品技术参数、指标”栏中列出所投产品的具体技术参数、指标；以采购人需求为最低指标要求，投标人对超出或不满足最低指标要求的指标需列出“+、-”偏差。如果与投标文件中提供的产品检测报告、彩页等证明材料中的实质性响应情况不一致或直接复制招标文件“采购需求技术参数、指标”内容的，按无效投标处理。

1.3 招标内容中未特别标注为“原装进口”字样的产品，投标人必须投国产产品；标注为“原装进口”字样的产品，投标人可以投进口产品，但如果因信息不对称等原因，仍有满足采购需求的国内产品要求参与采购竞争的，可以投国产产品，并且按照公平竞争原则实施采购。

1.4 所投产品或其任何一部分不得侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等知识产权。

1.5 项目中标后分包情况：不允许。

2. 商务要求

2.1. 交货时间：签订合同后45天。

2.2. 交货地点：采购人指定地点

2.3. 免费质保期：免费质保期至少为1年（技术参数中有要求的，按参数要求执行），从合同完工、安装、验收合格后开始计算。

（二）项目概况及技术参数

包号	序号	学校	项目名称	简要参数	单位	数量	限价（元）
包 1	1	高中	物理实验室	见清单	间	1	553438.52
	2	高中	化学实验室	见清单	间	1	557543.55
	3	高中	生物实验室	见清单	间	1	559225.09
	4	高中	地理实验室	见清单	间	1	556993.01
包 2	9	初中	初中地理室	见清单	间	2	927999.96
	10	初中	初中数字化生化实验室实验室	见清单	间	1	464000.25
	11	小学	小学科普教室	见清单	间	2	463999.62

包 1：高中数字化实验室设备

都兰县高级中学数字化物理实验室设备清单				
序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
1	教师演示台	<p>1、尺寸：2400mm*700mm*1050 mm（±5mm），台面采用≥12.7mm厚陶瓷面板，台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，安全环保。</p> <p>2、结构：演示台设有储物柜，中间为演示台，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置预留。</p> <p>3. 桌身：整体采用≥1.0mm厚优质冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。</p> <p>6. 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。</p>	1	张

2	总控电源	<p>1. 教师演示台配备总漏电保护和分组保护,可分组控制学生的高低电压电源, 确保学生实验安全方便 ;</p> <p>2. 教师电源总控采用≥ 7寸液晶屏, 显示智能控制按键同时显示电源电压;</p> <p>3. 教师交流电源通过智能控制按键直接选取 0~30V 电压, 最小调节单元可达 1V, 额定电流$\geq 6A$;</p> <p>4. 教师直流电源也是通过智能控制按键直接选取, 调节范围为 0~30V, 分辨率可达 0.1V, 额定电流$\geq 4A$;</p> <p>5. 低压大电流值为$\geq 40A$, 自动关断;</p> <p>6. 教学电源: 180~220V 交流输出为带安全门的新国标插座, 带有电源指示 , 学生低压交流电源可通过智能控制按键直接选取 0~30V 电压, 最小调节单元为 1V, 组输送至学生桌; 低压直流电压教师能准确控制, 最小调节单元为 0.1V。</p> <p>7. 集中控制系统。可执行各分项分页控制;</p> <p>(1) 升降控制: 可以实现单个控制, 可以集中控制, 可以任意组合控制;</p> <p>(2) 补光控制: 分组控制整室照明;</p> <p>(3) 学生 180~220V, 电源控制: 控制学生 AC180~220V 电源;</p> <p>(4) 低压控制: 教室主控, 分组控制。</p>	1	套
3	学生实验台	<p>1. 尺寸: 1200*600*780mm ($\pm 5mm$) 台面采用$\geq 20mm$厚陶瓷面板。台面耐强腐蚀, 耐高温, 耐磨, 便于清洁, 永不变形变色, 美观大方, 安全环保, 免维护, 圆弧 R 角处理。</p> <p>2. 台身结构: 新型塑铝结构。桌腿: 采用工字型压铸铝一次成型, 三段链接, 材料表面经高压静电喷涂环氧树脂防护层, 耐酸碱, 耐腐蚀处理。</p> <p>3. 书包斗: 采用环保型 ABS 工程塑料一次性注塑成</p>	24	张

		型。两个书包斗中间设有电源盒，方便使用。		
4	功能柱	规格：长 34.5mm（±5mm）宽 19.9mm（±5mm）高 75mm（±5mm），采用环保型 PP 工程塑料注塑成型，设有加强筋。中间设有椭圆形检修口，检修口尺寸：宽 ≥7mm 高 ≥21mm。立柱主体尺寸；34.5（±5mm）*19.9（±5mm）*75mm（±5mm），上下口尺寸 30.5（±5mm）*17.2mm（±5mm），立柱两端各设有个螺丝固定口，用与固定地面用。 主要功能是保护学生通风管道及电线电缆作用，配套于学生桌，美观大方。	24	个
5	吊塔装置	1. 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： 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. 实验台面灯光照明：接收智能化控制系统控制，配置 LED 灯线 1 组，灯罩采用 PC 材质，设计安装透明均光板，不仅能使光线扩散均匀更能起到安全防护作用。 3. 高、低压电源模块：高压采用 180V~220V，多功能安全插座；低压模块：（1）、教师主控型，学生低压电源都可接收主控电源发送的锁定信号，在锁定指示灯点亮后，学生接收老师输送的设定电源电压，教师锁定时，学生自己无法操作，这样可避免学生的误操作。可以分组或独立控制；（2）、学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，学生电源的控制采用按钮式按键，可以随意设置电压，贴片元件生产技术，微电脑控制，采用 ≥4 寸液晶显示电源	13	套

		<p>学生交直流电压；(3)、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$\geq 2.5A$；</p> <p>用数字万用表现场测试交流$\geq 30V$；(4)、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$\geq 2A$；</p> <p>(5)、一个吊舱上的 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$\geq 24V$ 电压，串联$\geq 48V$。</p>		
6	实验凳	<p>1. 凳面直径 310（$\pm 5mm$）\times高 450~500mm</p> <p>2. 凳脚材质：≥ 4 个凳脚采用椭圆无缝钢管，模具一次成型。全圆满焊接完成，结构牢固，经高温粉体烤漆处理，螺旋升降式，升降距离为 50mm，最高离地距离为 500mm。</p> <p>3. 凳面材质：采用聚丙烯共聚级注塑，厚$\geq 5mm$。表面细纹咬花，防滑不发光，凳面底部镶嵌 4 枚铜质螺纹，采用不锈钢螺丝与圆型托盘固定。</p> <p>4. 脚垫材质：采用 PP 加耐磨纤维质塑料，实心倒勾式一体射出成型，凳面与凳脚留有一定的空间便于凳子挂在挂凳扣上。方便教室的打扫。</p>	48	张
7	吊塔安装、辅材	<p>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；</p> <p>2、系统结构安装调试；</p> <p>3、系统控制安装调试；</p>	1	套
8	地板、窗帘	<p>1. 采用$\geq 2mm$ 厚同质透心实验室专用 PVC 地面敷设，具有较高的硬度和耐久性，同时还有很好的抗刮性和抗污染性，还具有很好的防火性能，可以有效地阻止火势蔓延。</p> <p>2. 窗帘尼丝纺布料：成分：有光丝$\geq 20\%$，复合丝\geq</p>	1	间

		38%，涤纶黑丝≥40%，遮光度≥96%，可阻燃；直轨道：1. 材料外壳：铝合金；		
		3.1. 胶条：PVC；3.2. 封口：塑料；3.3. 滑轮：塑料罗马杆；3.4. 材料外壳：铝合金 3.5. 重量：≥1.0kg/6.7m，辅料：3.6. 布头：全涤；3.7. 钩：铁质		
9	吊顶装修	1. 轻钢龙骨钢制 T 型暗装龙骨厚度≥0.8 毫米，可拆卸，符合规范要求承载指标 2. 硅酸钙吸音板吊顶。≥600mm×≥600mm 阻燃带吸声孔的硅酸钙板，厚度≥16 毫米，密度≤500kg/m³，抗折强度≥1MPa，不含甲醛和石棉。	1	间
10	护眼照明	1、一体式 LED 防眩灯具，尺寸：≥600mm×≥600mm×≥65mm。 2、LED 灯珠：高光效双芯片驱动。 3、LED 控制装置：高 P 无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率：≤40W，功率因数：≥0.95。 4、教室灯显色指数 (Ra)：≥90 R9≥50, 色温：5000K(±200K), 灯具效能≥90lm/W。 5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响 6、教室灯具蓝光危害等级：无危险 (RG0)，达到豁免级。 7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过 IP54 及以上检测 8、教室灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施 9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在 1m 的范围内前后左右的噪音≤8db	11	盏

		10、LED 教室灯须满足人眼视觉健康舒适度 $VICO \leq 1$		
		11、LED 教室灯具灯内铝基板数量 ≥ 6 条且亮度均匀度 ≥ 0.7		
11	智慧黑板	<p>一、整机外观与屏幕：</p> <p>1. 整机采用三拼接一体化设计，主、副屏处于同一平面，背板使用金属材质，能够屏蔽内部电路器件辐射，长度 $\geq 4200\text{mm}$，高度 $\geq 1200\text{mm}$，外部无可见内部功能模块连接线。主屏书写面板采用全钢化耐磨玻璃材质，钢化玻璃表面硬度 $\geq 9\text{H}$，表面采用纳米材料镀膜环保工艺，防眩光效果优异；支持普通粉笔直接书写，长期书写情况下面板磨损导致的雾度 $\leq 2\%$。2. 整机主屏 ≥ 86 吋，显示比例需满足 16:9；在 sRGB 模式下高色准 $\Delta E \leq 1$，支持智能画质调节模式，可根据屏幕内容自动调节画质参数，可自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。3. 整机背光系统需支持 DC 调光方式，多级亮度调节，支持白颜色背景下最暗亮度 $\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度；支持自定义图像设置，可对屏幕色温、对比度、图像亮度、亮度范围、色彩空间调节设置，在照度 100k 勒克司环境下仍能正常工作。4. 整机采用硬件级低蓝光，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 IEC TR 62778:2014 蓝光危害 RG0 级别，全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整，支持通过前置物理按键一键启用经典护眼模式；通过由中国标准化研究院制定的视觉舒适度（VICO）评价体系测试，并达到视觉舒适度 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。</p> <p>二、按键及接口：</p>	1	套

		<p>1. 整机具备≥ 6个前置物理按键，可实现开关机、调出中控菜单、音量+、音量-、护眼、录屏操作，除电源按键外，均支持设置为自定义按键，一键启用全局小工具。2. 整机前置输入接口需具备≥ 2路USB接口、≥ 1路Type-C（支持通过不带转换转置的外部线缆，实现外接电脑HDMI信号的接入显示），侧置接口需具备≥ 2路HDMI、≥ 1路USB接口，≥ 1路RS232，≥ 1路触控USB输出。</p> <p>三、触摸及书写功能：</p> <p>1. 采用电容触控方式，全通道（PC、安卓）各支持40点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。2. 整机支持在Windows系统下无需点击任意功能入口，当检测到触控笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟$\leq 25\text{ms}$。</p> <p>三、音频及摄像效果：</p> <p>1. 整机内置≥ 8阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度$\geq 180^\circ$，拾音距离$\geq 12\text{m}$。2. 整机支持标准、听力、观影和AI空间感知音效模式，AI空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。3. 整机内置2.2声道扬声器，额定总功率$\geq 60\text{W}$；100%音量下，满足1米处声压级$\geq 89\text{db}$，10米处声压级$\geq 78\text{dB}$。4. 整机上边框内置非独立摄像头，可拍摄≥ 1600万像素数的照片，视场角$\geq 142^\circ$，水平视场角$\geq 138^\circ$，支持输出16:9、4:3比例的照片和视频，分辨率达8192×2048或以上。5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少3路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或</p>		
--	--	--	--	--

		<p>视频录制)。摄像头运行时有指示灯提示,支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p>		
		<p>四、无线及蓝牙功能:</p>		
		<p>1. 整机内置双 WiFi 6 无线网卡 (不接受外接), 全通道 (PC、安卓) 可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射功能。2. 整机支持在 Windows 系统同时连接 ≥ 8 个无线设备, 在 Android 系统同时连接 ≥ 32 个无线设备, Wi-Fi 和 AP 热点工作距离 $\geq 12m$。3. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准, PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接 (无需整机进入发现模式)。4. 整机在 Windows 通道下支持文件传输应用, 支持通过扫码、WiFi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接, 实现文件传输功能。</p>		
		<p>五、双系统配置要求:</p>		
		<p>1. 整机安卓系统版本 \geq Android 13, 内存 $\geq 2GB$, 存储空间 $\geq 8GB$。2. OPS 电脑模块采用按压式卡扣方式设计, 抽拉 (插拔) 方式插入整机, 可实现无单独接线的插拔, 针脚数 $\leq 80pin$, 模块和整机的连接采用万兆级接口, 传输速率 $\geq 10Gbps$。2. OPS 电脑模块搭载 Intel 12 代或以上 i5 CPU, 内存 $\geq 16GB$, 固态硬盘 $\geq 256GB$。</p>		
		<p>模块具备独立非外扩展接口: 需满足 ≥ 3 个 USB 3.0, ≥ 1 个 USB 2.0, ≥ 1 个 HDMI, ≥ 1 个 1000M RJ45。</p>		
		<p>六、教学白板软件:</p>		

		<p>1, 备授课一体化, 支持课件云存储, 无需使用 U 盘等存储设备, 老师只需联网登录即可获取云课件, 可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号, 支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级$\geq 200\text{GB}$ 的个人云空间。2. 教学课件支持定向分享和开放式分享, 在定向分享模式下, 分享者可将互动课件、课件组推送至指定接收方账号的云空间, 接收方可在云空间接收并打开分享课件; 在开放式分享模式下, 分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享, 分享链接可设置访问有效期。3. 提供互动式教学课件资源, 包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个; 包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件。4. 支持 PPT 的原生解析, 教师可将 pptx 课件转化为互动教学课件, 支持单份导入和批量文件夹导入两种导入方式, 保留 pptx 原文件中的文字、图片、表格等对象及动画的可编辑性, 并可为课件增加互动教学元素。5, 教学软件支持任意教学环境下 (白板讲解、PPT 讲解、视频播放等) 进行全屏原笔迹书写, 笔迹流畅无延迟并自带笔锋, 高度还原粉笔书写体验与效果。提供多种书写工具, 含设置字体、大小、颜色、粗体、斜体、下划线、删除线、上标、下标、项目符号等复杂文本的输入, 可对文本的对齐、行间距、透明度、等进行设置, 方便用户编辑文字。</p> <p>七、学科工具</p>		
--	--	--	--	--

		<p>1. 语文学科工具：需提供拼音教学工具，可实现声母韵母的读音（包含一声、二声、三声、四声）、笔画顺序演示等。支持输入英文单词，生成包含释义和读音的单词卡，可插入多个单词卡，同时支持老师备课模式下编辑单词释义，或自定义创建未被收录的单词，并在授课模式下进行展示。提供覆盖小学、初中、高中的古诗词、古文资源，包含原文、翻译、背景介绍、作者介绍、朗诵音频等。支持用户根据年级、朝代、诗人等进行分类查找，也可直接搜索诗词、古文名称或作者名查找。每篇古诗词、古文均提供原文及翻译、背景介绍、作者介绍等，同时支持一键跳转打开网页或本地资源，展示对应的背景或作者介绍。支持老师备课时对原文进行注释、标重点等操作。提供原文朗读功能，全部诗词、古文均配备专业朗读配音，且支持老师在备课时对朗读音频进行打点操作，上课时可播放提前选择好的片段。</p>		
		<p>2. 数学学科工具：</p>		
		<p>①几何图形绘制：支持输入任意长度线条，并可设置为线段、射线；支持输入任意边数及角度的图形，可显示或隐藏角度大小，并可直接通过修改角度编辑图形；支持输入任意角度的扇形及圆形，可显示角度大小；支持绘制立方体、圆柱体等立体几何图形；支持任意调节立体几何图形的尺寸，改变长宽高比例支持为长方体 6 个面分别涂色，并且可通过任意旋转观察涂色与未涂色的表面。</p>		
		<p>②支持复杂数学公式输入，包含一次函数、二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数等，覆盖全学段所有的常见函数类型。可缩放函数图像与坐标轴，可显示坐标网格，函数图生成后可重新编辑，支</p>		

		<p>持输入函数表达式后，即时生成对应的函数图像，软件自带专业函数输入键盘，包含数学学科常用的各类函数符号；支持同时绘制 6 个及以上函数表达式，可显示函数与函数图像彼此相交、函数与坐标轴相交的交点坐标。</p>		
		<p>3. 英语工具：</p>		
		<p>①AI 音标助手：支持浏览和插入国际音标表，可直接点击发音，支持以整表和单个音标卡片插入。支持将字母、单词、句子智能转写为音标，并可一键插入到备课课件中形成文本。</p>		
		<p>②AI 智能纠错，软件内置的 AI 智能语义分析模块，可对输入的英文文本的拼写、句型、语法进行错误检查，并支持一键纠错。</p>		
		<p>4. 地理学科工具：</p>		
		<p>3D 星球模型：提供 3D 立体星球模型，包括地球、太阳、火星、水星、木星、金星、土星、海王星、天王星，支持 360° 自由旋转、缩放展示。地球教学工具：提供立体地球教学工具，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，且支持三维、二维切换展示。</p>		
		<p>5. 化学学科工具：需提供化学器械、化学器皿等多种实验素材，如烧杯、酒精灯、铁架台、玻璃棒、砝码、U 型管；提供化学元素周期表工具。仿真实验：物理、化学、等学科的本地仿真实验资源。</p>		
		<p>6. 无需额外安装部署直播软件，可实现语音直播、课件同步、互动工具等远程教学功能。教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂，无需额外安装 APP。学生可在直播课堂</p>		

		<p>打字提问、互动，学生提问内容实时传递至教师。教师根据讲解内容发布答题板供学生选择作答，学生提交答案后系统自动统计正确率和答题详情。</p> <p>7. 支持直播听评课：</p> <p>①直播听评课：支持授课老师发起直播听评课，使用手机进行录影，听课老师可查看课堂直播。</p> <p>②听课提醒：支持查看评课邀请信息和直播开启预告，及时进入直播课堂，进行听课评价。</p> <p>8. 支持树形结构目录，便于资源分类及快速查找，支持全局资源搜索，按年级、学科筛选资源，支持查找资源后快速定位到当前资源文件夹。</p> <p>9. 具备云端静默推送下载功能，无需用户手动下载即可实现应用的在线升级，升级具有信息验证机制，确保教学秩序不受干扰。</p> <p>八、其他要求：</p> <p>1. 硬件设备提供≥3年的原厂质保，要求对接到现有学校设备运维管理系统平台，纳入统一管理。2. 教学白板软件须与硬件设备为同一品牌，签订合同时提供软件终生免费升级承诺。3. 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定，教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上。4. 视频展台采用USB接口，使用一根连接线实现供电和高清数据数据传输。5. 采用≥1300万像素自动对焦摄像头，拍摄画幅≥A4，最高分辨率满足3840×2160；支持使用者通过双击屏幕画面任意位置，实时改变摄像头对焦位置。6. 展台按键为电容式触摸按键，通过轻触按键可实现一键启动展台画面、放大画面、缩小画面、旋转画面、拍照截图等功能，同样的操作支持在展台软件上进行。7、软件支持对展台画面进行实时批注，对标注</p>		
--	--	---	--	--

		<p>的笔迹可以选择颜色和笔迹粗细,且支持批注内容联同展台画面同步进行缩放及移动。软件支持拍照进行多图对比预览,并且可以对任一图片进行全屏展示。</p> <p>8、软件支持延时拍照功能,预留时间调整拍摄内容,支持 5 秒或 10 秒延时模式。</p>		
		<p>支持故障自动检测,在软件无法出现展台拍摄画面时,自动出现检测链接,检测“无画面”的原因,并给出引导性解决方案。可由此判断为硬件连接、显卡驱动、摄像头占用、软件版本等问题。</p>		
		<p>九、智能触控笔</p>		
		<p>1、笔身造型采用圆润一体化笔型设计,表面采用手感漆工艺便于握持。2、笔身配置不少于四个按键,具备教学软件/PPT 等文档上下翻页,智能语音,远程聚光灯/放大,书写颜色切换,兼顾触摸书写以及远程操控的握持姿态。3、笔头采用锥型笔尖设计,直径$\leq 3\text{mm}$;为满足多场景教学同时支持电容,红外触控设备书写。4、内置麦克风,支持按键唤醒语音识别功能,唤醒语音识别时,支持直接通过语音打开已安装的应用,支持直接通过语音调用网络搜索引擎搜索查询相应资料,支持语音转写输入,支持语音控制屏幕黑屏、亮屏,音量大小调整,返回桌面,截屏,关机等基础操作。5、支持按键调起批注功能,可通过按键实现批注颜色切换,长按按键可实现橡皮擦功能。6、为保障教师在不同场景使用智能笔,支持无线 dongle 及蓝牙两种连接方式,支持蓝牙 5.1 及以上协议;无线 dongle&蓝牙连接距离$\geq 12\text{m}$。7、智能笔内置锂电池,支持 type-c 充电,待机时间$\geq 60\text{h}$,连续书写时间$\geq 8\text{h}$,从无电到满电的充电时长≤ 1小时;支持智能休眠节电,当设备$>5\text{min}$无人操作时,</p>		

		设备自动进入休眠节电模式。		
12	准备台	<p>1、尺寸规格：$\geq 2400\text{mm(L)} \times \geq 800\text{mm(W)} \times \geq 850\text{mm(H)}$。</p> <p>2、台面：采用$\geq 15\text{mm}$厚实芯黑色坯体陶瓷台面，表面为专业耐腐蚀釉面，釉面和黑色坯体经高温烧结而成（非后期染色处理）。</p> <p>3、台身：采用铝木结构，立腿采用$\geq \Phi 60\text{mm} \times \geq 1.0\text{mm}$，圆形铝合金型材，横管采用$\geq 43\text{mm} \times \geq 43\text{mm} \times \geq 1.0\text{mm}$方形铝合金型材。背板及吊板采用三聚氰胺贴面纤维板，$\geq 18\text{mm}$厚，截面采用PVC封边条，全自动机械封边牢固、美观大方。</p>	1	张
13	仪器柜	<p>1、规格：$\geq 1200\text{mm} \times \geq 500\text{mm} \times \geq 2000\text{mm}$；</p> <p>2、柜身：①铝合金框架结构，采用模具成型的专用铝合金方管制作，通过ABS专用连接件组装而成，保证连接牢固。②前立柱、前横梁外径为$\geq 30\text{mm} \times \geq 25\text{mm}$，③后立柱、后横梁外径为$30\text{mm} \times 30\text{mm}$，铝合金管材的壁厚$\geq 1.2\text{mm}$。④铝合金型材带凹槽，凹槽的宽度与柜体衬板相匹配，凹槽的深度足够，保证柜体衬板与铝型材之间接缝严密，无晃动现象，不发生脱落。</p> <p>3、仪器柜上下部分的左边、右边、侧板采用三聚氰胺贴面纤维板$\geq 18\text{mm}$厚。</p> <p>4、背板采用三聚氰胺贴面纤维板。</p> <p>5、柜体上部隔板采用三聚氰胺板$\geq 25\text{mm}$厚，二层隔板上下可活动调节，内部两侧有升降条，可调节高度，隔板底部带有加强筋，起到加固作用，使柜子更加牢固耐用。</p> <p>6、上部采用玻璃门对开，下部采用三聚氰胺门对开。</p> <p>7、脚垫：采用优质橡胶材料，高度为$\geq 10\text{mm}$，防水、</p>	6	个

		防腐，延长设备的使用寿命。		
--	--	---------------	--	--

序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
教师端				
1	数据采集器	1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率； 2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯； 3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率≥20KByte，总体最大采样率≥80KByte； 4、USB B 型接口供电，无需外接电源； 5、所有端口具备防静电保护功能； 6、双 CPU 主板，CPU 主频≥48Mhz； 7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口； 8、支持四通道无线数据采集； 9、产品需满足现行的人民出版社新课标教材的要求，提供国内出版社新课标教材使用该系统的扫描图片，并注明在教材分册号、页码。 10、数据采集电脑，CPU：第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存：≥16G DDR5 内存，最大可扩充到≥32GB；显卡：高性能集成显卡，硬盘：≥1TB PCIe4.0 NVMe SSD，光驱：无光驱。无线网卡：内置 WiFi6 无线网卡，蓝牙 5.0，有线网卡：集成 10/100/1000M 高速以太网卡，其他设备：一体式触摸板；显示器：≥16"LED 高清 IPS 高分辨率屏幕；支持蓝光护盾功能，摄像头：≥720p 高清晰摄像头；存储：SD 读卡器，电池：≥58Wh 大容量电池；系统：正版 win 11 Home 版系统，接口：2×USB 3.2 Gen1，2×USB 3.2 Gen1 Type-C（其中 1 个支持关机充电），1×HDMI，1×耳机麦克风 Combo 插孔，1×安全锁孔。	1	套
2	无线接口	1、模块化结构； 2、采用无线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集，全数字通道； 3、与数据采集采用 SATA 接口连接； 4、无线接口自带指示灯，可指示传感器连接通道。	1	只
3	传感器无线发射模块	1、模块化结构，独立无线传输模块，协议传输，≤20m 互不干扰。 2、自动识别，通过与各种传感器组合使之具备与采集器的无线通讯功能，可实现多通道长距离无线传输，满足实验教学需求。	2	只

		3、连接插口采用通用 BT 接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持热插拔，可连接专用充电线进行充电。		
4	传感器数据显示模块	通过与各种传感器组合使用，具备独立数据显示功能。彩屏： ≥ 1.77 寸带 BT 自锁接头，支持热插拔连接，接入后自动识别传感器。该模块具备自动保存实验数据，并且可与计算机有线连接（兼充电）或通过手持设备（平板、手机等）扫描二维码进行无线连接，导出实验数据的功能。可充锂电池供电。	1	只
5	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	1	套
6	软件包	<p>1、一“件”全能——通用软件支持所有已正式发布的同系列传感器进行数据采集。2、即插即用——接入一个传感器，软件即显示出该传感器对应的数据窗口；拔下该传感器，数据窗口自动关闭；软件支持传感器的热插拔。3、自动识别传感器的类型、量程与接入的通道序号；4、多模显示——除个别传感器之外，绝大部分传感器数据窗口均支持“数字”、“仪表”和“示波”三种显示方式，用户可根据教学需要随意切换。5、并行采集——支持 1~4 路传感器并行采集、记录实验数据，同时可测量四种相同或不同的物理量，特别是能够支持声波传感器四路并行采集，凸显了传感器软硬件系统强大的功能。6、组合显示——专门设有组合显示窗口，可将有逻辑关联的多条数据图线按照同一时间坐标显示在一个窗口内。7、自由坐标——在组合显示窗口内可自定义坐标轴，并可自由缩放坐标轴。</p> <p>应用平台： windowsXP、windows7、windows8、windows10 等。</p>	1	套
7	力传感器	<p>测量范围： $-20N \sim +20N$；分度：$\leq 0.01N$；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值），手柄式结构，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。</p> <p>提供权威机构出具的检测报告复印件。</p>	2	只
8	分体式位移传感器	<p>由发射器与接收器构成，发射器由可充电锂电池供电，易与现有实验装置（运动小车、弹簧振子等）组合。接收器与采集器连接，接收发射器发出的信号，并显示与发射器前沿之间的距离，测量范围：$0cm \sim 200cm$，分度：$\leq 1mm$。无测量盲区，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。</p> <p>提供权威机构出具的检测报告复印件。</p>	1	套

9	一体式位移传感器	测量范围：0.15m~6m，分度： $\leq 1\text{mm}$ ，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，可与无线传输模块自由组合，支持热插拔。 提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只
10	小量程位移传感器	测量范围：0 mm ~50mm，分度： $\leq 0.1\text{mm}$ ，连接插口采用BT接口，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。 提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只
11	光电门传感器	分度： $\leq 2\mu\text{S}$ ；用于测量挡光片（U型、I型）的挡光时间，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	2	只
12	温度传感器	测量范围： $-50^{\circ}\text{C}\sim+200^{\circ}\text{C}$ ；分度： $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
13	压强传感器	测量范围：0 kPa ~700 kPa；分度： $\leq 0.1\text{ kPa}$ ；可用于直接测量气体的绝对压强；连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。配件：20ml注射器。	1	只
14	磁感应强度传感器	测量范围： $-15\text{mT}\sim+15\text{ mT}$ ；分度： $\leq 0.01\text{ mT}$ ，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
15	声波/声级传感器	通过转换按钮切换测量声音的波形和强度，研究声音的频率、周期、振幅等特征。声波频率测量范围：20Hz~20kHz。声级测量范围：20 dB ~120dB，分度： $\leq 0.1\text{dB}$ 。连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯和无线通讯两种工作方式。	1	只
16	多量程电流传感器	测量范围： $-2\text{A}\sim+2\text{A}$ ；分度： $\leq 0.01\text{A}$ ；测量范围： $-200\text{mA}\sim+200\text{mA}$ ；分度： $\leq 1\text{mA}$ ；测量范围： $-20\text{mA}\sim+20\text{mA}$ ；分度： $\leq 0.1\text{ mA}$ ；通过按钮切换量程。连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只
17	微电流传感器	测量范围： $-5\mu\text{A}\sim+5\mu\text{A}$ ；分度： $\leq 0.01\mu\text{A}$ ，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作	2	只

		方式。		
18	多量程电压传感器	测量范围：-20V~+20V；分度：≤0.01V；测量范围：-2V~+2V；分度：≤0.001V；测量范围：-0.2V~+0.2V；分度：≤0.1mV；通过按钮切换量程。连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。提供权威机构出具的检测报告复印件。	2	只
19	三维磁感应强度传感器	测量范围：-50mT~+50mT；分度：≤0.01 mT；可同时监测 X、Y、Z 三个方向上磁感应强度的分量。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
20	静电计	测量范围：-100nC~+100 nC；分度：≤1 nC，用于测量静电电荷电量。自带≥5 寸液晶显示屏，可独立使用并显示测量结果。也可通过无线传输方式与计算机进行通讯，显示屏与计算机可同时显示测量数据，自带≥1000mAh 锂电池。	1	只
21	微力传感器	测量范围：-2N~+2N；分度：≤0.001N；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值），手柄式结构，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	2	只
22	相对光照度分布传感器	用于测量平面内的相对光照度分布，测量范围≥60mm，分度：≤12 点/毫米，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	1	只
23	多用力学轨道	含≥1.2m 黑色强化铝合金轨道 1 条、轨道小车 2 辆、弹簧 2 条、固定柱 2 只、50 克配重片 4 片、5 克配重块 4 只、沙桶 1 只、挡光片五片（20×2、40、60、80）、摩擦块 1 块、磁碰片 2 片、弹性碰圈 2 只、滑轮 1 套、磁碰座架 1 套、小车收纳器 1 套、轨道倾角调节器 1 套、T 型支撑架 1 只、L 型挂架 2 只、铝合金 I 型支架 4 只、塑料 I 型支架 2 只、策动源 1 套、紧固件一宗，可与位移传感器、光电门、力等传感器配合使用，可完成对位移、速度、加速度的测量，验证牛顿第二定律，描绘匀加速、变速、简谐振动、受迫振动等运动形式的“位移-时间”曲线，完成胡可定律、变力作用下的动量定理等力学和运动学实验。	1	套

24	光电计时测距实验器	包含两辆小车，1根强化铝合金轨道，缓冲柱、连接杆、L型支架、I型支架等，该系统的小车为三轮结构，其主轮自带盘式光栅，具备测量自身位移、速度和加速度的功能，并能以无线方式上传至计算机。从而在不借助位移传感器和光电门传感器等设备的情况下完成测定位移和速度、测定加速度、弹性碰撞和非弹性碰撞等实验。性能参数：量程：0~1.2m；分辨率： $\leq 0.1\text{mm}$ ；采样率： $\geq 5\text{kHz}$ ；供电：锂电池；传输方式：蓝牙无线。	1	套
25	机械能守恒实验器	<p>由底座、刻度板（含释放与收纳装置、挡光片）、立柱、光电门传感器、传感器电路、摆锤、摆杆、固定螺栓组成，直接与计算机USB口连接通讯，通过摆锤的一次运动，可获得摆锤在六个不同高度的实验数据；拥有独立的专用软件，方便教师课堂演示实验使用；通过数据计算可以计算出摆球的动能、势能和机械能，并同时描绘出动能、势能和机械能随摆球下落高度的图线，得到随着摆球下落高度的降低，动能增大，势能减小，机械能不变的实验结论，完成对机械能守恒定律的定量探究。</p> <p>该产品必须满足以下要求：</p> <p>（1）摆锤在一次下落过程中，通过其自带的光电门传感器，可以同时测量并记录摆锤在六个不同高度时的速度大小。</p> <p>（2）软件自动计算并记录出6个挡光位置的速度大小，并能进一步计算出摆锤的动能、势能和机械能，同时描绘出动能、势能和机械能随摆锤下落高度的变化图线。通过数据表格和图线可以得到随着摆锤下落时，随高度的降低，动能增大，势能减小，机械能不变的实验结论。</p> <p>（3）摆锤速度的记录非通过角速度或转速换算而来，为通过光电门传感器测得挡光时间，并由基本公式“$V=S/T$”得出瞬时速度，重力势能通过设定零势能点，由刻度板度数高度h，并由基本公式$E_p=mgh$得出，符合高中各年级学生学习和认知规律。</p>	1	套
26	机械能守恒实验器	含主板、副板、圆柱型摆、固定臂、测平器、螺栓等。能够完成动能势能转化实验（定性+定量）。	1	套
27	摩擦力实验器	由轨道、摩擦台底座、多种摩擦块、电机组成，与力传感器配合使用，可实现摩擦物体做匀速直线运动，可描绘摩擦力随时间的变化曲线，探究最大静摩擦力及滑动摩擦力的相关规律。	1	套
28	压缩气体做功实验器	由专用底座、注射器和快速响应温度探头组成，研究气体压缩或膨胀时，温度的变化。	1	套

29	摩擦做功实验器	由铜管、支架、摩擦绳组成，与温度传感器配合使用，可完成摩擦做功使温度升高实验。	1	套
30	高灵敏度线圈	高灵敏度、无源、塑壳封装、带屏蔽，与微电流传感器配合，可测得切割地磁场产生的感生电流，也可测得不同电器的电磁辐射强度。	1	套
31	玻璃导电实验器	由底座、专用实验板、玻璃组成，与微电流传感器配合使用，研究温度对玻璃导电性的影响实验。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	套
32	温差电流实验器	由底座、不同材料金属框组成，与微电流传感器配合使用，研究温差产生电流的现象。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	套
33	热辐射实验器	由底座、专用实验板组成，与微电流传感器配合使用，研究热辐射现象。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	套
34	地磁场发电机	由专用底座、矩形线圈、连接轴承组成，线圈可自由旋转，与微电流传感器配合使用，测量线圈旋转时产生的交流电。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	套
35	电阻定律实验器	由直径不同的铁、铁铬、镍铬三种金属丝组成，配合电流、电压传感器使用，探究导体的电阻与长度、截面积的关系。	1	套
36	匀强磁场螺线管	可接学生电源，塑壳支架，线圈具有特定的长径比，在螺线管内部产生匀强磁场。	1	套
37	多向转接头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	1	套
38	磁力固定座 A	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
39	光学套件	由激光光源、托架、单缝、双缝、偏振片组成，安装在铁架台上，与相对光照度分布传感器配合使用，用于测量光的单缝衍射、双缝干涉分布图像。	1	套
40	无线向心力实验器	由三角稳固底座、金属支架、旋臂（内置传感器及无线发射电路）、配重杆、挡光臂、旋臂座、连接装置、紧固件、无线接收器构成。旋臂可在水平、倾向、垂直平面内自由旋转。无线接收器与计算机 USB 接口通讯，无需另配数据采集器与传感器，可描绘水平方向时向心力与质量、角速度、运动半径的关系曲线，探究向心力与质量、角速度、角速度的平方、运动半径的关系以及在倾斜方向时向心力的变化。	1	套
41	向心力实验器	由主梁架、底座、砝码、旋臂、连接装置、紧固件与电机控制系统等构成。可以选择手动与电机驱动两种旋转模式；电机转动速度（0~30rad/s）及转动方向可调。可通过控制变量法，研究向心力分别与角速度、质量以及旋转半径的关系。	1	套

42	智能力盘	由两只一体式力/倾角传感器、精密力盘、挂臂、固定装置组成，与铁架台、数据采集器配合使用。可实时测量两个方向的分力大小与角度值，完成动态条件下力的分解实验，实时显示合力的大小及方向。	1	套
43	斜面上力的分解实验器	由座架、L型旋臂和内置式力传感器、弧型角度标尺、环型物块构成。不需另配传感器，完成在斜面上力的分解合成实验。	1	套
44	电学实验板	共 23 块，设有标准接插孔及开关。可完成三十多个电学实验。包含半波整流与滤波，全波整流与滤波，复杂电路分析，RC、RL 移相，伏安法测电池的电动势和内阻，补偿法测量电池电动势，分压与限流电路，伏安法测电阻、测电阻丝电阻率，二极管特性曲线，三极管特性曲线，三极管放大电路，恒压源、恒流源、双稳态电路、多谐振荡、电容充放电及串并联、振荡电路、自感现象、描绘小灯泡的伏安特性曲线、与门电路、或门电路、非门电路、电感等实验板，可完成几十例中学电学实验。	1	套
45	安培力实验器	由底座、磁铁组、标有角度的转盘、矩形线框、挂钩、支架组成，配合电流传感器或多量程电流传感器和微力传感器使用，研究安培力与导线长度、供电电流以及电流方向与磁场夹角的关系。矩形线框上线圈为 6 种匝数，50、100、150、200、250、300 匝，可研究不同匝数下的安培力大小。	1	套
46	法拉第电磁感应实验器 I	由底座、活动线圈、磁铁、光电门传感器组成，通过内置传感器测量数据，直接与计算机 USB 口通讯；可完成在磁感强度不变的条件下，动生电动势与运动速度的关系实验。挡光杆宽度：6mm±0.2mm，线框能卡在两条金属支架中间竖槽内。	1	套
47	智能电源	分为手动模式和智能模式输出。手动模式地流输出：1.5V~10V 连续可调。智能模式输出：可分别调节单周期的梯形波、单周期三角波及多周期三角波三种模式输出，波形上升与下降斜率分别可调。是法拉第电磁感应定律实验器 II 的必备模块，二者组合使用，可完成研究磁通量的变化率与感生电动势的关系实验。	1	套
48	法拉第电磁感应实验器 II	由磁传感器、底座、主线圈、次线圈、电动势测量传输系统组成；直接与计算机 USB 口连接通讯，与智能电源、磁感应强度传感器配合使用，探究感生电动势与磁感强度的变化率关系。	1	套
49	多功能学生电源	具有直流/交流转换输出功能，直流输出：电压 1.5V~20V，最大输出功率：30W；交流输出：电压 0V~9V/50Hz，最大输出功率：4.5W。交直流电压独立幅值连续可调；具有直流极性转换、输出短路保护功能。	1	套

50	逻辑电路实验器	由与或非三种门电路、八种开关电路、三种显示模块、三种连接器、电源、信号采集器等二十三个组件构成，可完成复杂的数字电路、自动控制、逻辑电路实验，可通过软件显示输入输出电平随时间变化曲线，便于数据分析。	1	套
51	作用力与反作用力实验器	由底座、滑台、两个固定柱构成，将两个力传感器分别固定在固定柱上，通过移动其中一个固定柱上力传感器来观看两个力传感器值的大小。	1	套
52	电磁感应与楞次定律实验器	该实验器由档位开关、线圈、接线柱和电路板组成。与电流传感器配合使用，用于研究电磁感应现象。档位开关分别与不同匝数相的线圈连接，探究线圈匝数与感应电流的关系。可根据曲线的变化趋势分析感应电流的方向，并由此验证楞次定律。	1	套
53	魔板-单摆实验器	由立柱、支架、摆杆（含转轴、T型连接杆、碳纤维杆、信号源夹、配重块）、刻度盘、角码及紧固件构成。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行单摆实验。	1	套
54	魔板-机械能守恒实验器	由支架总成（含60mm立杆、支架、角槽连接件）、摆杆（含转轴、T型连接杆、碳纤维杆、信号源夹）及紧固件构成，配备安装工具（含2.5mm内六角扳手1只，1.5mm内六角扳手1只）。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行“机械能守恒定律”实验，系统自动记录信号源的运动轨迹，并给出这段运动区域内信号源动能、重力势能和机械能的变化图线。	1	套
55	魔板-离心轨道实验器	由轨道总成（含多功能支架、释放器、底部支架、轨道）、固定支架、回收筐及紧固件构成，有气泡水平仪，可根据气泡位置调整水平状态。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行“离心轨道”实验，系统自动记录信号源的运动轨迹。	1	套
56	魔板-阻尼振动实验器	由振动装置（含振动条、信号源仓、信号源仓盖）、支架限位器及紧固件构成。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行“阻尼振动”实验，系统自动记录信号源的运动轨迹。	1	套
57	魔板-运动的合成实验器	由轨道架（包含左连接块、线桩、水平轨道、刻度盘、右连接块、牵引线固定器、信号源固定座、竖直轨道、滑轮）、塑胶手拧螺栓、T型螺母、手拧螺栓、手拧螺母、绑线扣、拉环、牵引线构成与电磁定位板、信号源配合使用，可进行运动的合成实验。	1	套
58	魔板-自由落体实验器	由手动释放器、信号源保护夹、缓冲筐及紧固件构成。与电磁定位板、信号源及软件配合使用，在定位范围578mm×330mm（±5mm）中，满足定位精度≤1mm的要求，在二维坐标系中能够以50Hz或100Hz精准定位物体自由下落过程中的轨迹点，同时以表格形式记录下落过程中轨迹点的坐标，能够绘制“s-t图线”	1	套

		以及“v-t 图线”，并自动计算出物体下落的“加速度”值，从而揭示了自由落体运动的规律，支持实验数据的导出、导入、实验结果的保存等。		
59	魔板-凹凸桥实验器	由桥形支架、滚轮、条形锁紧装置、USB Type-C 数据线构成，是魔板系统的拓展实验装置之一，与魔板配合使用，可用于探究物体运动过程中受力与所处位置之间的关系，能够定量展示物体在凹桥、凸桥上的超重、失重状态，可以测量轨道任意位置的受力情况。	1	套
60	力传感器附件	由称重组件（含托盘、底座）和压力实验组件（含尖头顶针、平头顶针）构成，与力传感器配合使用。其中，称重组件用于测量物体的质量，压力实验组件用于测量物体的表面压力。	1	套
61	马德堡实验器	由马德堡实验装置（包含透明上下壳、微型压强传感器、吊环、阀门）、数据线、抽气装置构成，用于验证大气压强存在。可通过显示屏实时显示压强数据，也可采用无线的方式将数据传输到移动端。	1	套
62	光学实验系统-高中版	由长度 ≥ 1.2 米轨道、可调光源座、光缝座、光屏座、相对光照度分布传感器、单缝、双缝、USB 数据线构成。可完成高中物理中光的干涉、衍射实验。	1	套
63	Mini 牛顿管实验器	由牛顿管（含透明管、微型无线压强传感器、抽气阀门）、抽气装置、观测物体（金属、泡沫或羽毛）等构成。可以观察物体在空气中、近似真空状态下以及其他压强状态情况的下落过程。用于完成探究自由落体实验。	1	套
		通过安装 App 软件的移动终端，实时显示牛顿管内的压强及压强变化。		
64	方块电路·高中教师版	由 12 类 27 种电路模块及若干配件组成：（1）电源模块 $\times 1$ ；（2）仪表模块 $\times 2$ ；（3）导线模块 $\times 3$ ；（4）开关模块 $\times 3$ ；（5）电位器模块 $\times 3$ ；（6）可变电阻模块 $\times 3$ ；（7）敏感电阻模块 $\times 2$ ；（8）二极管模块 $\times 2$ ；（9）三极管模块 $\times 2$ ；（10）用电器模块 $\times 3$ ；（11）扩展模块 $\times 2$ 及插片、磁铁；（12）接口模块 $\times 1$ ；配件：USB 集线器、双头充电器及 USB Type-C 数据线。	1	套
		可自由搭建高中课程标准中电学及控制电路实验电路，实时测量流、电压数据，满足教师课堂演示实验需求。		
65	电磁定位系统	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、单摆、离心	1	套

		<p>轨道、运动合成、圆周运动等研究二维平面内运动规律的实验。</p> <p>性能参数：</p> <p>1、定位范围：$\geq 50 \times 30 \text{cm}$</p> <p>2、分辨率：$\leq 1 \text{mm}$</p> <p>3、采样频率：$0 \sim 200 \text{Hz}$</p> <p>4、抛出体自带 Micro usb 接口，可充电，直径$\leq 3 \text{cm}$。</p> <p>5、抛出装置可以设定水平、垂直、向上向下倾斜等抛出方式，抛出装置可竖直、水平自由定位。</p> <p>6、采用航空铝型材，高强度铝材框架式架构便于安装、结实耐用，面板采用高透明度亚克力材料方便观察，内置高集成度电磁感应基板可精确捕捉发射器轨迹，配以高弹性硅胶板作为缓冲装置用以回收发射器。</p> <p>提供权威部门出具的检测报告复印件。</p>		
66	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海棉内衬	1	套
学生端				
1	数据采集器	<p>1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率；2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯；3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率$\geq 20 \text{KByte}$，总体最大采样率$\geq 80 \text{KByte}$；4、USB B 型接口供电，无需外接电源；5、所有端口具备防静电保护功能；6、双 CPU 主板，CPU 主频$\geq 48 \text{Mhz}$；7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口；8、支持四通道无线数据采集。</p> <p>9、数据采集电脑，CPU：第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存：$\geq 16 \text{G DDR5}$ 内存，最大可扩充到$\geq 32 \text{GB}$；显卡：高性能集成显卡，硬盘：$\geq 1 \text{TB PCIe4.0 NVMe SSD}$，光驱：无光驱。无线网卡：内置 WiFi6 无线网卡，蓝牙 5.0，有线网卡：集成 10/100/1000M 高速以太网卡，其他设备：一体式触摸板；显示器：$\geq 16 \text{''LED}$ 高清 IPS 高分辨率屏幕；支持蓝光护盾功能，摄像头：$\geq 720 \text{p}$ 高清晰摄像头；存储：SD 读卡器，电池：$\geq 58 \text{Wh}$ 大容量电池；系统：正版 win 11 Home 版系统，接口：2×USB 3.2 Gen1，2×USB 3.2 Gen1 Type-C（其中 1 个支持关机充电），1×HDMI，1×耳机麦克 Combo 插孔，1×安全锁孔。</p>	8	套
2	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	8	套

3	力传感器	测量范围：-20N~+20N；分度：≤0.01N；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值），手柄式结构，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	16	只
4	分体式位移传感器	由发射器与接收器构成，发射器由可充电锂电池供电，易与现有实验装置（运动小车、弹簧振子等）组合。接收器与采集器连接，接收发射器发出的信号，并显示与发射器前沿之间的距离，测量范围：0cm~200cm，分度：≤1mm。无测量盲区，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	套
5	一体式位移传感器	测量范围：0.15m~6m，分度：≤1mm，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
6	光电门传感器	分度：≤2μS；用于测量挡光片（U型、I型）的挡光时间，连接插口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	8	只
7	温度传感器	测量范围：-50℃~+200℃；分度：≤0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
8	多量程电流传感器	测量范围：-2A~+2A；分度：≤0.01A；测量范围：-200mA~+200mA；分度：≤1mA；测量范围：-20mA~+20mA；分度：≤0.1mA；通过按钮切换量程。连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。	8	只
9	微电流传感器	测量范围：-5μA~+5μA；分度：≤0.01μA，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
10	多量程电压传感器	测量范围：-20V~+20V；分度：≤0.01V；测量范围：-2V~+2V；分度：≤0.001V；测量范围：-0.2V~+0.2V；分度：≤0.1mV；通过按钮切换量程。连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。	8	只
11	压强传感器	测量范围：0kPa~700kPa；分度：≤0.1kPa；可用于直接测量气体的绝对压强；连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，配件：20ml注射器。	8	只

12	磁感应强度传感器	测量范围：-100mT~+100mT；分度： ≤ 0.1 mT，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	8	只
13	微力传感器	测量范围：-2N~+2N；分度： ≤ 0.001 N；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值），手柄式结构，连接插口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	8	只
14	多用力学轨道	含 ≥ 1.2 m 黑色强化铝合金轨道 1 条、轨道小车 2 辆、弹簧 2 条、固定柱 2 只、50 克配重片 4 片、5 克配重块 4 只、沙桶 1 只、挡光片五片（20×2、40、60、80）、摩擦块 1 块、磁碰片 2 片、弹性碰圈 2 只、滑轮 1 套、磁碰座架 1 套、小车收纳器 1 套、轨道倾角调节器 1 套、T 型支撑架 1 只、L 型挂架 2 只、铝合金 I 型支架 4 只、塑料 I 型支架 2 只、策动源 1 套、紧固件一宗，可与位移传感器、光电门、力等传感器配合使用，可完成对位移、速度、加速度的测量，验证牛顿第二定律，描绘匀加速、变速、简谐振动、受迫振动等运动形式的“位移-时间”曲线，完成胡可定律、变力作用下的动量定理等力学和运动学实验。	5	套
15	机械能守恒实验器	含主板、副板、圆柱型摆、固定臂、测平器、螺栓等。能够完成动能势能转化实验（定性+定量）。	8	套
16	智能力盘	由两只一体式力/倾角传感器、精密力盘、挂臂、固定装置组成，与铁架台、数据采集器配合使用。可实时测量两个方向的分力大小与角度值，完成动态条件下力的分解实验，实时显示合力的大小及方向。	5	套
17	摩擦力实验器	由轨道、摩擦台底座、多种摩擦块、电机组成，与力传感器配合使用，可实现摩擦物体做匀速直线运动，可描绘摩擦力随时间的变化曲线，探究最大静摩擦力及滑动摩擦力的相关规律。	8	套
18	压缩气体做功实验器	由专用底座、注射器和快速响应温度探头组成，研究气体压缩或膨胀时，温度的变化。	8	套
19	高灵敏度线圈	高灵敏度、无源、塑壳封装、带屏蔽，与微电流传感器配合，可测得切割地磁场产生的感生电流，也可测得不同电器的电磁辐射强度。	8	套
20	匀强磁场螺线管	可接学生电源，塑壳支架，线圈具有特定的长径比，在螺线管内部产生匀强磁场。	8	套
21	多向转接头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	10	套
22	电学实验板	共 23 块，设有标准接插孔及开关。可完成三十多个电学实验	5	套

		包含半波整流与滤波,全波整流与滤波,复杂电路分析,RC、RL 移相,伏安法测电池的电动势和内阻,补偿法测量电池电动势,分压与限流电路,伏安法测电阻、测电阻丝电阻率,二极管特性曲线,三极管特性曲线,三极管放大电路,恒压源、恒流源、双稳态电路、多谐振荡、电容充放电及串并联、振荡电路、自感现象、描绘小灯泡的伏安特性曲线、与门电路、或门电路、非门电路、电感等实验板,可完成 ≥ 10 例中学电学实验。		
23	安培力实验器	由底座、磁铁组、标有角度的转盘、矩形线框、挂钩、支架组成,配合电流传感器或多量程电流传感器和微力传感器使用,研究安培力与导线长度、供电电流以及电流方向与磁场夹角的关系。矩形线框上线圈为6种匝数,50、100、150、200、250、300匝,可研究不同匝数下的安培力大小。	5	套
24	地磁场发电机	由专用底座、矩形线圈、连接轴承组成,线圈可自由旋转,与微电流传感器配合使用,测量线圈旋转时产生的交流电。	8	套
25	向心力实验器	由主梁架、底座、砝码、旋臂、连接装置、紧固件与电机控制系统等构成。可以选择手动与电机驱动两种旋转模式;电机转动速度($0\sim 30\text{rad/s}$)及转动方向可调。可通过控制变量法,研究向心力分别与角速度、质量以及旋转半径的关系。	5	套
26	斜面上力的分解实验器	由座架、L型旋臂和内置式力传感器、弧型角度标尺、环型物块构成。不需另配传感器,完成在斜面上力的分解合成实验。	8	套
27	平抛运动实验器	由座架、支架、平抛轨道、光电门支架、内置式触碰传感器、小球、标尺游标、磁性回收器等组成。与光电门传感器配合,可测量平抛运动小球的初速度、运行时间与水平距离。	8	套
28	电磁感应与楞次定律实验器	该实验器由档位开关、线圈、接线柱和电路板组成。与电流传感器配合使用,用于研究电磁感应现象。档位开关分别与不同匝数相的线圈连接,探究线圈匝数与感应电流的关系。可根据曲线的变化趋势分析感应电流的方向,并由此验证楞次定律。	8	套
29	力传感器附件	由称重组件(含托盘、底座)和压力实验组件(含尖头顶针、平头顶针)构成,与力传感器配合使用。其中,称重组件用于测量物体的质量,压力实验组件用于测量物体的表面压力。	8	套
30	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成,内设隔断海绵内衬。	8	套

都兰县高级中学数字化化学实验室设备清单

序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
----	------	---------	----	----

1	教师演示台	<p>1、尺寸：2400mm*700mm*1050 mm(±5mm)，台面采用≥12.7mm厚陶瓷面板，台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，安全环保。2、结构：演示台设有储物柜，中间为演示台，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置预留。3.桌身：整体采用≥1.0mm厚优质冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。4.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。5.铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。</p> <p>6.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。</p>	1	张
2	教师椅	<p>1、凳面：采用环氧树脂台面板制作；椭圆凳面，直径≥330MM，凳面表层有颗粒凸起，前端呈半圆弧形，圆润下滑，曲面。后端月牙形靠背突起，完美贴合臀部，符合人体工程学。</p> <p>2、立柱：采用立柱采用直径≥60MM，壁厚≥1.2MM的冷轧钢管，上部有螺杆，凳面由螺杆带动升降。</p> <p>3、凳脚：采用铝合金压铸工艺一次成型，直径≥430MM，壁厚≥2.8MM。</p> <p>5只脚上带有塑料装饰片，表面带防滑颗粒，能延长凳脚使用寿命。</p> <p>4、脚轮：塑料尼龙、钢材精心制作，滚动声音更细微，柔韧性更好，能做到防滑、减震、防静电。</p> <p>5、工艺：表面金属部分经过磷化、酸洗、除油、除锈、处理后再经自动喷枪环氧树脂金属粉末喷涂，经高温固化成光滑表面。</p>	1	张
3	洗眼器	<p>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。</p> <p>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。</p>	1	套

		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，阀门可自动关闭，密封可靠。		
4	学生实验台	<p>1. 尺寸：1200*600*780mm（±5mm）台面采用≥20mm厚陶瓷面板。台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，便于清洁，永不变形变色，美观大方，安全环保，免维护，圆弧R角处理。</p> <p>2. 台身结构：新型塑铝结构。桌腿：采用工字型压铸铝一次成型，三段链接，材料表面经高压静电喷涂环氧树脂防护层，耐酸碱，耐腐蚀处理。</p> <p>3. 书包斗：采用环保型ABS工程塑料一次性注塑成型。两个书包斗中间设有电源盒，方便使用。</p>	24	张
5	多功能水槽柜	<p>1. 规格尺寸：450mm（±5mm）*620mm（±5mm）*高度1070mm（±5mm）。水槽内部尺寸：360mm（±5mm）*290mm（±5mm）*260mm（±5mm）。</p> <p>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，水槽前端设有凹形设计，方便操作者使用。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. PP注塑成型自由转弯软管：采用PP材料注塑已成形，吸塑PP软管节节可伸缩功能。</p> <p>5. 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。</p>	12	个
6	学生凳	<p>1. Φ凳面直径310（±5mm）×高450~500mm</p> <p>2. 凳脚材质：≥4个凳脚采用椭圆无缝钢管，模具一次成型。全圆满焊接完成，结构牢固，经高温粉体烤漆处理，螺旋升降式，升降距离为50mm，最高离地距离为500mm。</p>	48	张

		<p>3. 凳面材质：采用聚丙烯共聚级注塑，厚$\geq 5\text{mm}$。表面细纹咬花，防滑不发光，凳面底部镶嵌 4 枚铜质螺纹，采用不锈钢螺丝与圆型托盘固定。</p> <p>4. 脚垫材质：采用 PP 加耐磨纤维质塑料，实心倒勾式一体射出成型，凳面与凳脚留有一定的空间便于凳子挂在挂凳扣上。方便教室的打扫。</p>		
7	通风柜	<p>规格：1200 mm（$\pm 5\text{mm}$）*850 mm（$\pm 5\text{mm}$）*2350mm（$\pm 5\text{mm}$）</p> <p>一、通风柜材质和结构</p> <p>1、主体框架：左右旁板、前钢板、后背板、顶板及下柜体均采用（裸板）$\geq 1.0\text{mm}$厚冷轧镀锌钢板，全自动数控激光切割机下料，折弯采用全自动数控折弯机一次性一体折弯成型，喷涂表面经环氧树脂静电流流水线自动化喷涂。2、内衬板\导流板：采用实芯抗倍特板（$\geq 5\text{mm}$厚）具有良好的防腐、化学抗性。导流板固定件使用 PP 优质材质制作一体成型。3、移动视窗：$\geq 5\text{mm}$优质钢化玻璃，门开启高度$\geq 700\text{mm}$，自由升降，移门上下滑动装置采用电梯配重方式结构，无级任意停留（钢丝绳款/皮带同步款），移门导向装置由抗腐蚀的聚氯乙烯材质构成。移门把手 PP 一体成型制作，移门旁边是抗化学腐蚀的塑料包裹，移门的开、闭有橡胶缓冲装置。4、通风柜正前方全部为玻璃视窗，有良好的可视范围。导流板和内衬材料一致，导流板支架由非金属材料构成。5、下柜体：台面采用实芯理化板（$\geq 12.7\text{mm}$厚）耐酸碱，耐冲击，耐腐蚀，甲醛达到 E1 级别标准，背面具有不可磨灭背标。6、连接部分：所有的内部连接装置都需隐藏布置和抗腐蚀。没有外露的螺钉。</p> <p>外部连接装置都抗化学腐蚀，用聚氯乙烯包裹的不锈钢部件与非金属材料。7、排气出口：排气出口为圆形，套管连接，减少气体扰流。</p> <p>二、性能及其它配置：</p>	1	个

		<p>1、通风柜内衬板材料具耐酸碱及有机溶剂腐蚀等性能，无裸露金属或不能抗腐蚀和防火的材料。</p> <p>2、配件</p> <p>通风柜配有—次性成型 PP 小杯槽，耐酸碱、耐腐蚀。通风柜里面配件（单口七字水龙头）由黄铜构成并安装在通风柜内部。通风柜控制面板：采用液晶显示屏控制面板（可设置快慢自由调节，可适应市场上大部分类似产品）。通风柜照明：防水荧光灯管，快速启动类型，安装置通风柜顶部。照明装置上面有安全玻璃面板，并且和柜体密封。插座：配有 $\geq 10A$ 220V 三孔多功能插座。线路使用 ≥ 2.5 平方铜芯电线。</p>		
8	滴水架	滴水架：实验室专用滴水架，置于水槽盖上，采用高密度 ABS 材质，具有较高的耐冲击性，机械性质强韧，抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀性，高密度环环相接，滴水棒分左右两部分，闲置的孔位可孔塞封口，以保持外观整洁及防尘，方便使用。	13	套
9	三联水嘴	采用实验室专用三联水嘴 90 度瓷质阀芯，进排水嘴为铜质尖嘴，可拆卸，内有型螺纹，水管管体部分为黄铜合金制，铜质表面经经烤漆喷涂处理，增强耐酸碱防腐蚀以及防锈性能，可 360 度旋转。	13	套
10	地板、窗帘	<p>1. 采用 $\geq 2mm$ 厚同质透心实验室专用 PVC 地面敷设，具有较高的硬度和耐久性，同时还有很好的抗刮性和抗污染性，还具有很好的防火性能，可以有效地阻止火势蔓延。</p> <p>2. 窗帘尼丝纺布料：成分：有光丝 $\geq 20\%$，复合丝 $\geq 38\%$，涤纶黑丝 $\geq 40\%$，遮光度 $\geq 96\%$，可阻燃；直轨道：1. 材料外壳：铝合金；</p> <p>3. 1. 胶条：PVC；3. 2. 封口：塑料；3. 3. 滑轮：塑料罗马杆；3. 4. 材料外壳：铝合金 3. 5. 重量： $\geq 1.0kg/6.7m$，辅料：3. 6. 布头：全涤；3. 7. 钩：铁质</p>	1	间
11	吊顶装修	1. 轻钢龙骨钢制 T 型暗装龙骨厚度 ≥ 0.8 毫米，可拆卸，符合规范要求承载指标	1	间

		2. 硅酸钙吸音板吊顶。 $\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm}$ 阻燃带吸声孔的硅酸钙板，厚度 ≥ 16 毫米，密度 $\leq 500\text{kg/m}^3$ ，抗折强度 $\geq 1\text{MPa}$ ，不含甲醛和石棉。		
12	护眼照明	<p>1、一体式 LED 防眩灯具，尺寸：$\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm} \times \geq 65\text{mm}$。</p> <p>2、LED 灯珠：高光效双芯片驱动。</p> <p>3、LED 控制装置：高 P 无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率：$\leq 40\text{W}$，功率因数：≥ 0.95。</p> <p>4、教室灯显色指数 (Ra)：≥ 90 R9≥ 50，色温：5000K(±200K)，灯具效能$\geq 90\text{lum/W}$。</p> <p>5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响</p> <p>6、教室灯具蓝光危害等级：无危险 (RG0)，达到豁免级。</p> <p>7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过 IP54 及以上检测</p> <p>8、教室灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施</p> <p>9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在 1m 的范围内前后左右的噪音$\leq 8\text{db}$</p> <p>10、LED 教室灯须满足人眼视觉健康舒适度 $\text{VIC0} \leq 1$</p> <p>11、LED 教室灯具灯内铝基板数量≥ 6 条且亮度均匀度≥ 0.7</p>	11	盏
13	智慧黑板	<p>一、整机外观与屏幕：</p> <p>1. 整机采用三拼接一体化设计，主、副屏处于同一平面，背板使用金属材质，能够屏蔽内部电路器件辐射，长度$\geq 4200\text{mm}$，高度$\geq 1200\text{mm}$，外部无可见内部功能模块连接线。主屏书写面板采用全钢化耐磨玻璃材质，钢化玻璃表面硬度$\geq 9\text{H}$，表面采用纳米材料镀膜环保工艺，防眩光效果优异；支持普通粉笔直接书写，长期书写情况下面板磨损导致的雾度$\leq 2\%$。2. 整机主屏≥ 86 吋，显示比例需满足 16:9；在 sRGB 模式下高色准$\Delta E \leq 1$，支持智能画质调节模式，可根据屏幕</p>	1	套

		<p>内容自动调节画质参数，可自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。3. 整机背光系统需支持 DC 调光方式，多级亮度调节，支持白颜色背景下最暗亮度$\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度；支持自定义图像设置，可对屏幕色温、对比度、图像亮度、亮度范围、色彩空间调节设置，在照度 100k 勒克司环境下仍能正常工作。4. 整机采用硬件级低蓝光，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 IEC TR 62778:2014 蓝光危害 RG0 级别，全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整，支持通过前置物理按键一键启用经典护眼模式；通过由中国标准化研究院制定的视觉舒适度（VICO）评价体系测试，并达到视觉舒适度 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。</p>		
		<p>二、按键及接口：</p>		
		<p>1. 整机具备≥ 6个前置物理按键，可实现开关机、调出中控菜单、音量+、音量-、护眼、录屏操作，除电源按键外，均支持设置为自定义按键，一键启用全局小工具。2. 整机前置输入接口需具备≥ 2路 USB 接口、≥ 1路 Type-C（支持通过不带转换转置的外部线缆，实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示），侧置接口需具备≥ 2路 HDMI、≥ 1路 USB 接口，≥ 1路 RS232，≥ 1路触控 USB 输出。</p>		
		<p>三、触摸及书写功能：</p>		
		<p>1. 采用电容触控方式，全通道（PC、安卓）各支持 40 点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。 2. 整机支持在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到触控笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟$\leq 25\text{ms}$。</p>		
		<p>三、音频及摄像效果：</p>		

		<p>1. 整机内置≥ 8 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度$\geq 180^\circ$，拾音距离$\geq 12m$。2. 整机支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式，AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室理环境的频段、音量、音效。3. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率$\geq 60W$；100%音量下，满足 1 米处声压级$\geq 89db$，10 米处声压级$\geq 78dB$。4. 整机上边框内置非独立摄像头，可拍摄≥ 1600 万像素数的照片，视场角$\geq 142^\circ$，水平视场角$\geq 138^\circ$，支持输出 16:9、4:3 比例的照片和视频，分辨率达 8192×2048 或以上。5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。摄像头运行时有指示灯提示，支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p>		
		<p>四、无线及蓝牙功能：</p>		
		<p>1. 整机内置双 WiFi 6 无线网卡（不接受外接），全通道（PC、安卓）可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射功能。 2. 整机支持在 Windows 系统同时连接≥ 8 个无线设备，在 Android 系统同时连接≥ 32 个无线设备，Wi-Fi 和 AP 热点工作距离$\geq 12m$。3. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式）。 4. 整机在 Windows 通道下支持文件传输应用，支持通过扫码、WiFi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。</p>		
		<p>五、双系统配置要求：</p>		
		<p>1. 整机安卓系统版本\geqAndroid 13，内存$\geq 2GB$，存储空间$\geq 8GB$。2. OPS 电脑模块采用按压式卡扣方式设计，抽拉（插拔）方式插入整机，可实现无单独接线的插拔，针脚数$\leq 80pin$，模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率\geq</p>		

		<p>10Gbps。2. OPS 电脑模块搭载 Intel 12 代或以上 i5 CPU，内存≥16GB，固态硬盘≥256GB。</p>	
		<p>模块具备独立非外扩展接口：需满足≥3 个 USB 3.0，≥1 个 USB 2.0，≥1 个 HDMI，≥1 个 1000M RJ45。</p>	
		<p>六、教学白板软件：</p>	
		<p>1，备授课一体化，支持课件云存储，无需使用 U 盘等存储设备，老师只需联网登录即可获取云课件，可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号，支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级≥200GB 的个人云空间。2. 教学课件支持定向分享和开放式分享，在定向分享模式下，分享者可将互动课件、课件组推送至指定接收方账号的云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件；在开放式分享模式下，分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享，分享链接可设置访问有效期。3. 提供互动式教学课件资源，包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个；包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件。4. 支持 PPT 的原生解析，教师可将 pptx 课件转化为互动教学课件，支持单份导入和批量文件夹导入两种导入方式，保留 pptx 原文件中的文字、图片、表格等对象及动画的可编辑性，并可为课件增加互动教学元素。5，教学软件支持任意教学环境下（白板讲解、PPT 讲解、视频播放等）进行全屏原笔迹书写，笔迹流畅无延迟并自带笔锋，高度还原粉笔书写体验与效果。提供多种书写工具，含设置字体、大小、颜色、粗体、斜体、下划线、删除线、上标、下标、项目符号等复杂文本的输入，可对文本的对齐、行间距、透明度、等进行设置，方便用户编辑文字。</p>	
		<p>七、学科工具</p>	

		<p>1. 语文学科工具：需提供拼音教学工具，可实现声母韵母的读音（包含一声、二声、三声、四声）、笔画顺序演示等。支持输入英文单词，生成包含释义和读音的单词卡，可插入多个单词卡，同时支持老师备课模式下编辑单词释义，或自定义创建未被收录的单词，并在授课模式下进行展示。提供覆盖小学、初中、高中的古诗词、古文资源，包含原文、翻译、背景介绍、作者介绍、朗诵音频等。支持用户根据年级、朝代、诗人等进行分类查找，也可直接搜索诗词、古文名称或作者名查找。每篇古诗词、古文均提供原文及翻译、背景介绍、作者介绍等，同时支持一键跳转打开网页或本地资源，展示对应的背景或作者介绍。支持老师备课时对原文进行注释、标重点等操作。提供原文朗读功能，全部诗词、古文均配备专业朗读配音，且支持老师在备课时对朗读音频进行打点操作，上课时可播放提前选择好的片段。</p>		
		<p>2. 数学学科工具：</p>		
		<p>①几何图形绘制：支持输入任意长度线条，并可设置为线段、射线；支持输入任意边数及角度的图形，可显示或隐藏角度大小，并可直接通过修改角度编辑图形；支持输入任意角度的扇形及圆形，可显示角度大小；支持绘制立方体、圆柱体等立体几何图形；支持任意调节立体几何图形的尺寸，改变长宽高比例支持为长方体 6 个面分别涂色，并且可通过任意旋转观察涂色与未涂色的表面。</p>		
		<p>②支持复杂数学公式输入，包含一次函数、二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数等，覆盖全学段所有的常见函数类型。可缩放函数图像与坐标轴，可显示坐标网格，函数图生成后可重新编辑，支持输入函数表达式后，即时生成对应的函数图像，软件自带专业函数输入键盘，包含数学学科常用的各类函数符号；支持同时绘制 6 个及以上函数表达式，可显示函数与函数图像彼此相交、函数与坐标轴相交</p>		

		<p>的交点坐标。</p> <p>3. 英语工具：</p> <p>①AI 音标助手：支持浏览和插入国际音标表，可直接点击发音，支持以整表和单个音标卡片插入。支持将字母、单词、句子智能转写为音标，并可一键插入到备课课件中形成文本。</p> <p>②AI 智能纠错，软件内置的 AI 智能语义分析模块，可对输入的英文文本的拼写、句型、语法进行错误检查，并支持一键纠错。</p> <p>4. 地理学科工具：</p> <p>3D 星球模型：提供 3D 立体星球模型，包括地球、太阳、火星、水星、木星、金星、土星、海王星、天王星，支持 360° 自由旋转、缩放展示。地球教学工具：提供立体地球教学工具，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，且支持三维、二维切换展示。</p> <p>5. 化学学科工具：需提供化学器械、化学器皿等多种实验素材，如烧杯、酒精灯、铁架台、玻璃棒、砝码、U 型管；提供化学元素周期表工具。仿真实验：物理、化学、等学科的本地仿真实验资源。</p> <p>6. 无需额外安装部署直播软件，可实现语音直播、课件同步、互动工具等远程教学功能。教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂，无需额外安装 APP。学生可在直播课堂打字提问、互动，学生提问内容实时传递至教师。教师根据讲解内容发布答题板供学生选择作答，学生提交答案后系统自动统计正确率和答题详情。</p> <p>7. 支持直播听评课：</p> <p>①直播听评课：支持授课老师发起直播听评课，使用手机进行录影，听课老师可查看课堂直播。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>②听课提醒：支持查看评课邀请信息和直播开启预告，及时进入直播课堂，进行听课评价。</p>		
		<p>8. 支持树形结构目录，便于资源分类及快速查找，支持全局资源搜索，按年级、学科筛选资源，支持查找资源后快速定位到当前资源文件夹。</p>		
		<p>9. 具备云端静默推送下载功能，无需用户手动下载即可实现应用的在线升级，升级具有信息验证机制，确保教学秩序不受干扰。</p>		
		<p>八、其他要求：</p>		
		<p>1. 硬件设备提供≥3年的原厂质保，要求对接到现有学校设备运维管理系统平台，纳入统一管理。2. 教学白板软件须与硬件设备为同一品牌，签订合同时提供软件终生免费升级承诺。3 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定，教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上 4. 视频展台采用 USB 接口，使用一根连接线实现供电和高清数据数据传输。5. 采用≥1300 万像素自动对焦摄像头，拍摄画幅≥A4，最高分辨率满足 3840×2160；支持使用者通过双击屏幕画面任意位置，实时改变摄像头对焦位置。6. 展台按键为电容式触摸按键，通过轻触按键可实现一键启动展台画面、放大画面、缩小画面、旋转画面、拍照截图等功能，同样的操作支持在展台软件上进行。7、软件支持对展台画面进行实时批注，对标注的笔迹可以选择颜色和笔迹粗细，且支持批注内容联同展台画面同步进行缩放及移动。软件支持拍照进行多图对比预览，并且可以对任一图片进行全屏展示。8、软件支持延时拍照功能，预留时间调整拍摄内容，支持 5 秒或 10 秒延时模式。</p>		
		<p>支持故障自动检测，在软件无法出现展台拍摄画面时，自动出现检测链接，检测“无画面”的原因，并给出引导性解决方案。可由此判断为硬件连接、显卡驱动、摄像头占用、软</p>		

		件版本等问题。		
		九、智能触控笔		
		1、笔身造型采用圆润一体化笔型设计，表面采用手感漆工艺便于握持。2、笔身配置不少于四个按键，具备教学软件/PPT 等文档上下翻页，智能语音，远程聚光灯/放大，书写颜色切换，兼顾触摸书写以及远程操控的握持姿态。3、笔头采用锥型笔尖设计，直径≤3mm；为满足多场景教学同时支持电容，红外触控设备书写。4、内置麦克风，支持按键唤醒语音识别功能，唤醒语音识别时，支持直接通过语音打开已安装的应用，支持直接通过语音调用网络搜索引擎搜索查询相应资料，支持语音转写输入，支持语音控制屏幕黑屏、亮屏，音量大小调整，返回桌面，截屏，关机等基础操作。5、支持按键调起批注功能，可通过按键实现批注颜色切换，长按按键可实现橡皮擦功能。6、为保障教师在不同场景使用智能笔，支持无线 dongle 及蓝牙两种连接方式，支持蓝牙 5.1 及以上协议；无线 dongle&蓝牙连接距离≥12m。7、智能笔内置锂电池，支持 type-c 充电，待机时间≥60h，连续书写时间≥8h，从无电到满电的充电时长≤1 小时；支持智能休眠节电，当设备>5min 无人操作时，设备自动进入休眠节电模式。		
14	准备台	1、尺寸规格：≥2400mm(L)×≥800mm(W)×≥850mm(H)。 2、台面：采用≥15mm 厚实芯黑色坯体陶瓷台面，表面为专业耐腐蚀釉面，釉面和黑色坯体经高温烧结而成（非后期染色处理）。 3、台身：采用铝木结构，立腿采用≥Φ60mm×≥1.0mm，圆形铝合金型材，横管采用≥43mm×≥43mm×≥1.0mm 方形铝合金型材。背板及吊板采用三聚氰胺贴面纤维板，≥18mm 厚，截面采用 PVC 封边条，全自动机械封边牢固、美观大方。 4、脚垫：高度为≥20mmABS 注塑成型，防水防腐，防止桌身	1	张

		受潮。		
15	仪器柜	1、规格： $\geq 1200\text{mm} \times \geq 500\text{mm} \times \geq 2000\text{mm}$ ；2、柜身：①铝合金框架结构,采用模具成型的专用铝合金方管制作，通过ABS专用连接件组装而成，保证连接牢固。②前立柱、前横梁外径为 $\geq 30\text{mm} \times \geq 25\text{mm}$ ，③后立柱、后横梁外径为 $30\text{mm} \times 30\text{mm}$ ，铝合金管材的壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$ 。④铝合金型材带凹槽，凹槽的宽度与柜体衬板相匹配，凹槽的深度足够，保证柜体衬板与铝型材之间接缝严密，无晃动现象，不发生脱落。3、仪器柜上下部分的左边、右边、侧板采用三聚氰胺贴面纤维板 $\geq 18\text{mm}$ 厚。4、背板采用三聚氰胺贴面纤维板。5、柜体上部隔板采用三聚氰胺板 $\geq 25\text{mm}$ 厚，二层隔板上下可活动调节，内部两侧有升降条，可调节高度，隔板底部带有加强筋，起到加固作用，使柜子更加牢固耐用。6、上部采用玻璃门对开，下部采用三聚氰胺门对开。7、脚垫：采用优质橡胶材料，高度为 $\geq 10\text{mm}$ ，防水、防腐，延长设备的使用寿命。	5	个
16	危险品柜	1、规格尺寸： $\geq 600\text{mm} \times \geq 500\text{mm} \times \geq 950\text{mm}$ 。 2、采用环氧树脂板制作，模具框架带层板一次成型，顶板厚度为 $\geq 25\text{mm}$ ，门板及侧板厚度为 $\geq 20\text{mm}$ ，隔板边缘高 $45\text{mm} \sim 50\text{mm}$ ，底部挡板边沿高 $40\text{mm} \sim 45\text{mm}$ 。3、具有防酸、防碱、防有机溶剂，外部配有两把锁，有利重点化学药品存放。重量 $\geq 50\text{kg}$ ，底下设有 ≥ 4 个活动轮子，高度为 $\geq 50\text{mm}$ 。	1	个
17	药品柜	1、规格尺寸： $\geq 1200\text{mm} \times \geq 500\text{mm} \times \geq 2000\text{mm}$ 。 2、柜体：侧板、顶、底板采用改性PP材料模具一次成型，表面沙面和光面相结合处理，保证柜体坚固及密封性，耐腐蚀性强，顶板、底板预留模具成型排风孔。底部镶嵌 $\geq 15\text{mm} \times \geq 30\text{mm} \times \geq 1.2\text{mm}$ 钢制横梁，承重力强。下柜柜门：内框采用改性PP材质模具一次成型，外嵌 $\geq 5\text{mm}$ 厚钢化烤漆玻璃。上下拉手及三角对称五点固定，防止玻璃的松动或开合。伸缩式PP旋转门轴，四角圆弧倒角，内侧弧形圆边，配锁。	2	个

		<p>上柜柜门：内框采用改性 PP 材质模具一次成型，外嵌$\geq 5\text{mm}$厚钢化烤漆玻璃，中间烤漆镂空制作。上下拉手及三角对称五点固定，防止玻璃的松动或开合。伸缩式 PP 旋转门轴，四角圆弧倒角，内侧弧形圆边。配锁。上柜配置两块活动层板，下柜配置一块活动层板，层板全部采用改性 PP 材料模具一次成型，表面沙面和光面相结合处理，四周有止水边，底部镶嵌两根$\geq 15\text{mm} \times \geq 30\text{mm} \times \geq 1.2\text{mm}$钢制横梁，承重力强。整体设计为活动式，可随意抽取放在合适的隔层，自由组合各层空间。上部层板设有阶梯式隔板。</p>		
18	通风柜	<p>规格：1200*850*2350mm</p> <p>一、通风柜材质和结构</p> <p>1、主体框架：左右旁板、前钢板、后背板、顶板及下柜体均采用（裸板）1.0mm厚马钢一级冷轧镀锌钢板，全自动数控激光切割机下料，折弯采用全自动数控折弯机一次性一体折弯成型，喷涂表面经环氧树脂静电流流水线自动化喷涂。2、内衬板\导流板：采用实芯抗倍特板（5mm厚）具有良好的防腐蚀、化学抗性。导流板固定件使用 PP 优质材质制作一体成型。3、移动视窗：5mm 优质钢化玻璃，门开启高度为 700mm，自由升降，移门上下滑动装置采用电梯配重方式结构，无级任意停留（钢丝绳款/皮带同步款），移门导向装置由抗腐蚀的聚氯乙烯材质构成。移门把手 PP 一体成型制作，移门旁边是抗化学腐蚀的塑料包裹，移门的开、闭有橡胶缓冲装置。4、通风柜正前方全部为玻璃视窗，有良好的可视范围。导流板和内衬材料一致，导流板支架由非金属材料构成。5、下柜体：台面采用实芯理化板（12.7mm 厚）耐酸碱，耐冲击，耐腐蚀，甲醛达到 E1 级别标准，背面具有不可磨灭背标。6、连接部分：所有的内部连接装置都需隐藏布置和抗腐蚀。没有外露的螺钉。外部连接装置都抗化学腐蚀，用聚氯乙烯包裹的不锈钢部件与非金属材料。7、排气出口：排气出口为</p>	1	个

		圆形，套管连接，减少气体扰流。		
		二、性能及其它配置：		
		1、通风柜内衬板材料具耐酸碱及有机溶剂腐蚀等性能，无裸露金属或不能抗腐蚀和防火的材料。		
		2、配件：		
		通风柜配有—次性成型 PP 小杯槽，耐酸碱、耐腐蚀。通风柜里面配件（单口七字水龙头）由黄铜构成并安装在通风柜内部。通风柜控制面板：采用液晶显示屏控制面板（可设置快慢自由调节，可适应市场上大部分类似产品）。通风柜照明：防水荧光灯管，快速启动类型，安装置通风柜顶部。照明装置上面有安全玻璃面板，并且和柜体密封。插座：配有 10A 220V 三孔多功能插座。线路使用正泰 2.5 平方铜芯电线。		

实验室设施：

		智能控制柜：内置总电源开关 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 个，工作指示灯系统 1 套（每个学生电一个指示灯，老师随时掌握学生漏电保护器通短），分组控制系统 3 套（电源控制系统、照明控制系统、给排水控制系统），风机控制系统 1 套。		
1	智能系统控制柜	（1）电源控制系统：可以对 180V~220V 进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；（2）照明控制系统可以对照明进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；（3）给排水控制系统：给水系统：设有每个学生设有给水控制阀门，可以对给水进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制，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。自动排水系统：所有排水由	1	台

		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；(4)、智能摇臂控制系统：可以对摇臂进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；（5）通风控制系统：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：50/60 HZ；4. 控制方式：空间电压矢量控制；5. 输出频率：1.00~400.0 HZ；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	顶装智能控制平台	规格：≥10 寸触摸屏。集中控制系统。可执行各分项分页控制； (1) 通风控制：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； (2) 供水控制：集中控制整室给排水； (3) 照明控制：分组控制整室照明； (4) 电源控制：控制学生 AC220V（±10V）电源； (5) 摇臂控制：可以实现单个控制，可以集中控制，可以任意组合控制。	1	套
3	学生端分组控制系统	可以对学生端模块的电源控制系统、照明控制系统、给排水控制系统、智能摇臂控制系统进行独立分组控制，实现全选、反选、单选功能	1	套
4	远程控制系统	A、APP 登入有网络注册功能，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，带来新的体验。 B、能使用 APP 能控制总电源关闭； C、APP 能显示当前温度、相对湿度及当前时间；	1	项

		D、使用 APP 能控制学生低压电源的交流电压，且电压值为实测值。如 APP 给学生交流 3V（±1V），学生电源电压实测电压为 3V（±1V）；		
		E、使用 APP 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、空调控制等等）		
		F、内置精密度传感装置，实时监测空气质里，具有 CO2、甲醛、TVOCPI2、PT10 颗粒物、温度、湿度可对环境进行实时全面的检测，提示教室当前的环境是否处在安全的教学环境中		
三、塔吊顶部集成供给系统				
1	顶装主体框架	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；承重骨架规格：1200 mm（±5mm）×408 mm（±5mm）×236 mm（±5mm），承重骨架采用优质工业级高强度铝型材经 CNC 精加工成型，质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定。 2. 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。	7	套
2	主体防尘保护罩	1、整体外腔体，规格：1200 mm（±5mm）×680 mm（±5mm）×236 mm（±5mm）；厚度≥4mm，采用铝合金和塑料结合，经高温模压工艺一次成型，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。 2、特点：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。能有效保护主体内结构部件供应系统的安全。	7	套
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（±1V）低压电机动力，摇臂采用规格为直径≥65mm，厚度≥1.5mm 优质铝合金挤压成型， 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	13	个

		<p>置和主体结构模块化组合，安装维护便捷，运行无噪音。</p> <p>3、升降摇臂椭圆柱采用铝合金材料，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，规格$\Phi \geq 70 \times 50 \text{mm}$；壁厚$\geq 1.5 \text{mm}$；长度$\geq 700 \text{mm}$。集成于吊装一体内，随摇臂面板一起升降，在实验需要时可和通风吸风罩模块进行一起降下，不使用时可一起收于吊装内，老师授课时不挡学生视线。</p>		
4	电源模块	<p>接收智能化控制系统控制，内含新国标 5 孔插座。可以分组或独立控制电源供给。</p> <p>1、学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，控制采用功能按钮，数字键盘输入，可以随意设置电压，准确、快捷，操作界面规格：$\geq 175 \text{mm} \times 189 \text{mm}$ 生产工艺采用模块化组合。</p> <p>2、双界面操作，规格：$\geq 175 \text{mm} \times 189 \text{mm}$，采用耐磨、耐腐蚀、耐高温，耐冲击，厚$\geq 2.7 \text{mm}$ PC 板材极光切割触摸面板工艺制造，界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口，二组国标五孔 220V（$\pm 10 \text{V}$）市电插座，保险过载保护。</p> <p>3、电路板采用贴片元件生产技术，微电脑控制，交直流输出：直流稳压输出：0~16V，额定电流 2A；16~30V，额定电流 1A。最小调节单元 0.1V。交流电压输出：0~18V，额定电流 2A；18V~30V，额定电流 1A。最小调节单元 1V。交直流电源具有过载保护智能检测功能，设置“过载”图标提示。采用按钮复位功能免除反复过载冲击负载。学生高压电源可接收主控电源发送的锁定信号，学生接收老师输送的设定电源电压，教师锁定时，学生自己无法操作，这样可避免学生的误操作。老师端可以分组或独立控制。</p> <p>4、拓展部分，设有保险模块、急停装置模块、二组 485 网络模块接口。</p> <p>5、学生信息显示屏，采用≥ 4 寸的 LCD 屏，显示温度，湿度，电压，电流值，开关状态等信息。</p>	13	组

5	实验桌面智能照明	接收智能化控制系统控制,功能面板采用 $\geq 1200\text{mm} \times 70\text{mm}$,配置 LED 灯线 1 根,灯罩采用 PC 材质,设计安装透明均光板,不仅能使光线扩散均匀更能起到安全防护作用。	13	套
6	实验室布线	敷设 PVC 阻燃管穿 BV 塑铜线, ($\geq 4 \text{ mm}^2$ 2 根、 $\geq 1.5 \text{ mm}^2$ 2 根, $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ 2 根、 $\geq 1.5 \text{ mm}^2$ 1 根,实验台内铝塑护套管穿 $\geq 1.0 \text{ mm}$ 平方 RV 塑铜线。	1	套
7	系统调试	整套系统调试	1	套
序号	产品名称	技术要求	单位	数量
教师端				
1	数据采集器	1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接,以保证数据传输速率;2、半透明外壳设计,业内含状态、电源指示灯;3、USB2.0 通讯协议,四通道并行采集,全数字通道,单通道最大采样率 $\geq 20\text{KByte}$,总体最大采样率 $\geq 80\text{KByte}$;4、USB B 型接口供电,无需外接电源;5、所有端口具备防静电保护功能;6、双 CPU 主板,CPU 主频 $\geq 48\text{Mhz}$;7、所有 BT 端口具有短路保护,支持热插拔,即插即用,传感器可以任意组合,全部为数字接口;8、支持四通道无线数据采集;9、数据采集电脑,CPU:第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器,内存: $\geq 16\text{G DDR5}$ 内存,最大可扩充到 $\geq 32\text{GB}$;显卡:高性能集成显卡,硬盘: $\geq 1\text{TB PCIe4.0 NVMe SSD}$,光驱:无光驱,无线网卡:内置 WiFi6 无线网卡,蓝牙 5.0,有线网卡:集成 10/100/1000M 高速以太网卡,其他设备:一体式触摸板;显示器: $\geq 16"$ LED 高清 IPS 高分辨率屏幕;支持蓝光护盾功能,摄像头: $\geq 720\text{p}$ 高清晰摄像头;存储:SD 读卡器,电池: $\geq 58\text{Wh}$ 大容量电池;系统:正版 win 11 Home 版系统,接口:2 \times USB 3.2 Gen1,2 \times USB 3.2 Gen1 Type-C (其中 1 个支持关机充电),1 \times HDMI,1 \times 耳机麦克 Combo 插孔,1 \times 安全锁孔。	1	套

2	无线接口	1、模块化结构；	1	只
		2、采用无线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集，全数字通道；		
		3、与数据采集采用 SATA 接口连接；		
		4、无线接口自带指示灯，可指示传感器连接通道。		
3	传感器无线发射模块	1、模块化结构，独立无线传输模块，协议传输， $\leq 20m$ 互不干扰。	4	只
		2、自动识别，通过与各种传感器组合使之具备与采集器的无线通讯功能，可实现多通道长距离无线传输，满足实验教学需求。		
		3、连接插口采用通用 BT 接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持热插拔，可连接专用充电线进行充电。		
4	传感器数据显示模块	通过与各种传感器组合使用，具备独立数据显示功能。彩屏： ≥ 1.77 寸带 BT 自锁接头，支持热插拔连接，接入后自动识别传感器。该模块具备自动保存实验数据，并且可与计算机有线连接（兼充电）或通过手持设备（平板、手机等）扫描二维码进行无线连接，导出实验数据的功能。可充锂电池供电。	2	只
5	传感器转接模块	两端分别是 BT 接头与 BT 接口转换器，用于特种传感器与无线发射模块或数据显示模块的转接。	1	只
6	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	1	套
7	软件包	1、一“件”全能——通用软件支持所有已正式发布的同系列传感器进行数据采集。2、即插即用——接入一个传感器，软件即显示出该传感器对应的数据窗口；拔下该传感器，数据窗口自动关闭；软件支持传感器的热插拔。3、自动识别传感器的类型、量程与接入的通道序号；4、多模显示——除个别传感器之外，绝大部分传感器数据窗口均支持“数字”、“仪表”和“示波”三种显示方式，用户可根据教学需要随意换。5、并行采集——支持 1~4 路传感器并行采集、记录实验数据，同时可测量四种相	1	套

		同或不同的物理量，特别是能够支持声波传感器四路并行采集，凸显了传感器软硬件系统强大的功能。6、 组合显示——专门设有组合显示窗口，可将有逻辑关联的多条数据图线按照同一时间坐标显示在一个窗口内。		
		7、 自由坐标——在组合显示窗口内可自定义坐标轴，并可自由缩放坐标轴。应用平台： windowsXP、windows7、windows8、windows10 等。		
8	温度传感器	测量范围：-50℃~+200℃；分度：≤0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
9	高温传感器	测量范围：0℃~1200℃；分度：≤1℃；不锈钢探针，可测高温物体或火焰的温度，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
10	多量程电流传感器	测量范围：-2A~+2A；分度：≤0.01A；测量范围：-200mA~+200mA；分度：1mA；测量范围：-20mA ~+20mA；分度：≤0.1 mA；通过按钮切换量程。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只
11	多量程电压传感器	测量范围：-20V~+20V；分度：≤0.01V；测量范围：-2V~+2V；分度：≤0.001V；测量范围：-0.2V~+0.2V；分度：≤0.1mV；通过按钮切换量程。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只

12	相对压强传感器	测量范围：-20kPa~+20kPa；分度：≤0.01 kPa；可用于测量气体的相对压强，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。具有硬件清零功能。提供权威机构出具的检测报告复印件。	2	只
13	压强传感器	测量范围：0 kPa ~700 kPa；分度：≤0.1 kPa；可用于直接测量气体的绝对压强；连接插口采用 BT 接口，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，配件：20ml 注射器，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。 提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只
14	pH 传感器	测量范围：0~14；分度：≤0.01，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
15	电导率传感器	测量范围：0 mS/cm ~20mS/cm；分度：≤0.001 mS/cm，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
16	二氧化硫传感器	测量范围：0 ppm~20ppm，分度≤0.01 ppm，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
17	氧气传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。自带校准按钮。 该产品需满足以下要求： （1）自带硬件校准按钮，通过硬件校准到理论值。 （2）在实验过程中所测数据以数字、图线与数据表格的方式显示并记录。 （3）实验操作过程和步骤 （4）实验数据同时在软件界面上显示，且可以 avi 等常见格式存储。	1	只

18	二氧化碳传感器	测量范围：0 ppm~50000ppm，分度：≤10 ppm，红外原理，泵动循环，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
		该产品需满足以下要求：		
		（1）为保证测量数据准确性和时效性，要求该传感器采用泵动循环，方便气体循环。		
		（2）在实验过程中所测数据以数字、图线与数据表格的方式显示并记录。		
		（3）实验操作过程和步骤		
		（4）实验数据同时在软件界面上显示，且可以.avi 等常见格式存储。		
19	氯气传感器	测量范围：0~20ppm；分度：≤1ppm；用于检测气体中氯气含量；连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
20	二氧化氮传感器	测量范围：0~200ppm；分度：≤1ppm；用于检测气体中二氧化氮含量；连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
21	氨气传感器	测量范围：0~100ppm；分度：≤1ppm；用于检测气体中氨气含量；连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
22	氢气传感器	测量范围：0~100%LEL；分度：≤0.1%；用于检测气体中氢气含量；连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
23	相对湿度传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，测量灵感件置于探管中，便于测量罐体的湿度值。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁	1	只

	器	功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。		
24	色度传感器	测量范围：透光率 0~100%，分度：≤0.1%，三波长光源（R、G、B）测量，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	1	只
25	浊度传感器	测量范围：0 NTU ~400NTU；分度：≤0.1 NTU，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	3	只
26	多量程电导率传感器	测量范围：0~20000 μ S/cm；分度：≤10 μ S/cm	1	只
		测量范围：0~2000 μ S/cm；分度：≤1 μ S/cm		
		测量范围：0~200 μ S/cm；分度：≤0.1 μ S/cm		
		通过按钮切换量程。支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。		
27	甲烷传感器	测量范围：0~5%；分度：≤0.01%；用于检测气体中甲烷含量；支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
28	一氧化碳传感器	测量范围：0~2000ppm；分度：≤1ppm；用于检测气体中一氧化碳含量；支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
29	钾离子传感器	测量范围：10 ⁻⁵ ~1mol/L；分度：≤10 ⁻⁵ mol/L；用于检测溶液中钾离子浓度。支持与采集器的有线通讯、无线和独立数据显示通讯工作方式。	1	只
30	氯离子传感器	测量范围：10 ⁻⁵ ~1mol/L；分度：≤10 ⁻⁵ mol/L；用于检测溶液中氯离子浓度。支持与采集器的有线通讯、无线和独立数据显示通讯工作方式。	1	只
31	铵根离子传感器	测量范围：10 ⁻⁵ ~1mol/L；分度：≤10 ⁻⁵ mol/L；用于检测溶液中铵根浓度。支持与采集器的有线通讯、无线和独立数据显示通讯工作方式。	1	只
32	硝酸根	测量范围：10 ⁻⁵ ~1mol/L；分度：≤10 ⁻⁵ mol/L；用于检测溶液中	1	只

	离子传感器	硝酸根浓度。支持与采集器的有线通讯、无线和独立数据显示通讯工作方式。		
33	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	只
34	多用途生化传感器支架	由机械臂、传感器电极夹及固定夹组成，机械臂固定在实验台边，能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极夹口径适合常用生化传感器的电极，主便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。机械臂长度： $\geq 800\text{mm}$ 。	1	只
35	滴定实验装置	由滴定计数器、专用滴定管、支架、转接器和螺栓组成，用于统计液滴数量、测量液滴体积，可完成酸碱中和滴定、冰醋酸稀释等实验。	1	只
36	多向转接头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	1	只
37	气液相密封实验器	与生物化学传感器密闭连接，可完成陆水生植物光合作用、种子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。	1	只
38	密封塞套件	与压强传感器、温度传感器、二氧化碳传感器、氧气传感器、一氧化碳传感器、二氧化硫传感器、氯气传感器等配套使用可以与实验室常用玻璃容器结合。	1	套
39	升降台	升降台可自由升降高度，用于控制酒精灯的高低。	1	个
40	磁力固定座 A	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	只
41	磁力搅拌器	搅拌器主体外壳注塑成型，前面板装有可调转速旋钮，电源接口及工作 充电指示灯，工作时最高转速可达到 $50/\text{min}\sim 350\text{r}/\text{min}$ 。适合溶液多种参数测量实验。	1	套
42	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海棉内衬。	1	套
学生端				

1	数据采集器	1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率；2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯；3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率 $\geq 20\text{KByte}$ ，总体最大采样率 $\geq 80\text{KByte}$ ；4、USB B 型接口供电，无需外接电源；5、所有端口具备防静电保护功能；6、双 CPU 主板，CPU 主频 $\geq 48\text{Mhz}$ ；7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口；8、支持四通道无线数据采集。9、数据采集电脑，CPU：第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存： $\geq 16\text{G DDR5}$ 内存，最大可扩充到 $\geq 32\text{GB}$ ；显卡：高性能集成显卡，硬盘： $\geq 1\text{TB PCIe4.0 NVMe SSD}$ ，光驱：无光驱，无线网卡：内置 WiFi6 无线网卡，蓝牙 5.0，有线网卡：集成 10/100/1000M 高速以太网卡，其他设备：一体式触摸板；显示器： $\geq 16"$ LED 高清 IPS 高分辨率屏幕；支持蓝光护盾功能，摄像头： $\geq 720\text{p}$ 高清晰摄像头；存储：SD 读卡器，电池： $\geq 58\text{Wh}$ 大容量电池；系统：正版 win 11 Home 版系统，接口：2 \times USB 3.2 Gen1，2 \times USB 3.2 Gen1 Type-C（其中 1 个支持关机充电），1 \times HDMI，1 \times 耳机麦克 Combo 插孔，1 \times 安全锁孔。	8	套
2	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	8	套
3	温度传感器	测量范围： $-50^{\circ}\text{C}\sim+200^{\circ}\text{C}$ ；分度： $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
4	高温传感器	测量范围： $0^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ ；分度： $\leq 1^{\circ}\text{C}$ ；不锈钢探针，可测高温物体或火焰的温度，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
5	多量程电流传感器	测量范围： $-2\text{A}\sim+2\text{A}$ ；分度： $\leq 0.01\text{A}$ ；测量范围： $-200\text{mA}\sim+200\text{mA}$ ；分度： $\leq 1\text{mA}$ ；测量范围： $-20\text{mA}\sim+20\text{mA}$ ；分度： $\leq 0.1\text{mA}$ ；通过按钮切换量程。连接插口具有方向性和自锁功能，可支持与采	8	只

		集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。		
6	相对压强传感器	测量范围：-20kPa~+20kPa；分度：≤0.01 kPa；可用于测量气体的相对压强，连接插口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	8	只
7	压强传感器	测量范围：0 kPa ~700 kPa；分度：≤0.1 kPa；可用于直接测量气体的绝对压强；连接插口采用 BT 接口，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，配件：20ml 注射器，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。 提供权威机构出具的检测报告复印件。	8	只
8	pH 传感器	测量范围：0~14；分度：≤0.01，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
9	电导率传感器	测量范围：0 mS/cm ~20mS/cm；分度：≤0.001 mS/cm，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
10	氢气传感器	测量范围：0~100%LEL；分度：≤0.1%；用于检测气体中氢气含量；连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
11	色度传感器	测量范围：透光率 0~100%，分度：≤0.1%，三波长光源（R、G、B）测量，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	8	只
12	浊度传感器	测量范围：0 NTU ~400NTU；分度：≤0.1 NTU，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	8	只
13	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	8	只

		释倍数较大，且对初始溶解有一定量要求的化学实验。		
14	多用途生化传感器支架	由机械臂、传感器电极夹及固定夹组成，机械臂固定在实验台边，能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极夹口径适合常用生化传感器的电极，主便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。机械臂长度： $\geq 800\text{mm}$ 。	8	只
15	滴定实验装置	由滴定计数器、专用滴定管、支架、转接器和螺栓组成，用于统计液滴数量、测量液滴体积，可完成酸碱中和滴定、冰醋酸稀释等实验。	8	只
16	密封塞套件	与压强传感器、温度传感器、二氧化碳传感器、氧气传感器、一氧化碳传感器、二氧化硫传感器、氯气传感器等配套使用可以与实验室常用玻璃容器结合。	8	套
17	气液相密封实验器	与生物化学传感器密闭连接，可完成陆水生植物光合作用、种子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。	8	只
18	多向转接头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	20	只
19	升降台	升降台可自由升降高度，用于控制酒精灯的高低。	8	个
20	磁力固定座 A	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。	8	只
21	磁力搅拌器	搅拌器主体外壳注塑成型，前面板装有可调转速旋钮，电源接口及工作 充电指示灯，工作时最高转速可达到 $50/\text{min}\sim 350\text{r}/\text{min}$ 。适合溶液多种参数测量实验。	8	套
22	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海绵内衬。	8	套

都兰县高级中学数字化生物实验室设备清单

序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
----	------	---------	----	----

1	教师演示台	<p>1、尺寸：2400mm*700mm*1050 mm（±5mm），台面采用≥12.7mm厚陶瓷面板，台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，安全环保。2、结构：演示台设有储物柜，中间为演示台，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置预留。3.桌身：整体采用≥1.0mm厚优质冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。4.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。5.铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。</p> <p>6.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。</p>	1	张
2	教师椅	<p>1、凳面：采用环氧树脂台面板制作；椭圆凳面，直径≥330MM，凳面表层有颗粒凸起，前端呈半圆弧形，圆润下滑，曲面。后端月牙形靠背突起，完美贴合臀部，符合人体工程学。2、立柱：采用立柱采用直径≥60MM，壁厚≥1.2MM的冷轧钢管，上部有螺杆，凳面由螺杆带动升降。3、凳脚：采用铝合金压铸工艺一次成型，直径≥430MM，壁厚≥2.8MM。5只脚上带有塑料装饰片，表面带防滑颗粒，能延长凳脚使用寿命。4、脚轮：塑料尼龙、钢材精心制作，滚动声音更细微，柔韧性更好，能做到防滑、减震、防静电。5、工艺：表面金属部分经过磷化、酸洗、除油、除锈、处理后再经自动喷枪环氧树脂金属粉末喷涂，经高温固化成光滑表面。</p>	1	张
3	洗眼器	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，阀门可自动关闭，密封可靠。</p>	1	套

4	学生实验台	<p>1. 尺寸：1200*600*780mm（±5mm）台面采用≥20mm厚陶瓷面板。台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，便于清洁，永不变形变色，美观大方，安全环保，免维护，圆弧R角处理。</p> <p>2. 台身结构：新型塑铝结构。桌腿：采用工字型压铸铝一次成型，三段链接，材料表面经高压静电喷涂环氧树脂防护层，耐酸碱，耐腐蚀处理。</p> <p>3. 书包斗：采用环保型ABS工程塑料一次性注塑成型。两个书包斗中间设有电源盒，方便使用。</p>	24	张
5	多功能水槽柜	<p>1. 规格尺寸：450mm（±5mm）*620mm（±5mm）*高度1070mm（±5mm）。水槽内部尺寸：360mm（±5mm）*290mm（±5mm）*260mm（±5mm）。</p> <p>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，水槽前端设有凹形设计，方便操作者使用。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. PP注塑成型自由转弯软管：采用PP材料注塑已成形，吸塑PP软管节节可伸缩功能。</p> <p>5. 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。</p>	12	个
6	学生凳	<p>1. Φ凳面直径310（±5mm）×高450~500mm。</p> <p>2. 凳脚材质：≥4个凳脚采用椭圆无缝钢管，模具一次成型。全圆满焊接完成，结构牢固，经高温粉体烤漆处理，螺旋升降式，升降距离为50mm，最高离地距离为500mm。</p> <p>3. 凳面材质：采用聚丙烯共聚级注塑，厚≥5mm。表面细纹</p>	48	张

		<p>咬花，防滑不发光，凳面底部镶嵌 4 枚铜质螺纹，采用不锈钢螺丝与圆型托盘固定。</p> <p>4. 脚垫材质：采用 PP 加耐磨纤维质塑料，实心倒勾式一体射出成型，凳面与凳脚留有一定的空间便于凳子挂在挂凳扣上。</p>		
7	通风柜	<p>规格：1200 mm（±5mm）*850 mm（±5mm）*2350mm（±5mm）。</p> <p>一、通风柜材质和结构</p> <p>1、主体框架：左右旁板、前钢板、后背板、顶板及下柜体均采用（裸板）≥1.0mm 厚冷轧镀锌钢板，全自动数控激光切割机下料，折弯采用全自动数控折弯机一次性一体折弯成型，喷涂表面经环氧树脂静电流流水线自动化喷涂。2、内衬板\导流板：采用实芯抗倍特板（≥5mm 厚）具有良好的防腐、化学抗性。导流板固定件使用 PP 优质材质制作一体成型。3、移动视窗：≥5mm 优质钢化玻璃，门开启高度≥700mm, 自由升降，移门上下滑动装置采用电梯配重方式结构，无级任意停留（钢丝绳款/皮带同步款），移门导向装置由抗腐蚀的聚氯乙烯材质构成。移门把手 PP 一体成型制作，移门旁边是抗化学腐蚀的塑料包裹，移门的开、闭有橡胶缓冲装置。4、通风柜正前方全部为玻璃视窗，有良好的可视范围。导流板和内衬材料一致，导流板支架由非金属材料构成。5、下柜体：台面采用实芯理化板（≥12.7mm 厚）耐酸碱，耐冲击，耐腐蚀，甲醛达到 E1 级别标准，背面具有不可磨灭背标。6、连接部分：所有的内部连接装置都需隐藏布置和抗腐蚀。没有外露的螺钉。</p> <p>外部连接装置都抗化学腐蚀，用聚氯乙烯包裹的不锈钢部件与非金属材料。7、排气出口：排气出口为圆形，套管连接，减少气体扰流。</p> <p>二、性能及其它配置：</p>	1	个

		<p>1、通风柜内衬板材料具耐酸碱及有机溶剂腐蚀等性能，无裸露金属或不能抗腐蚀和防火的材料。</p> <p>2、配件</p> <p>通风柜配有—次性成型 PP 小杯槽，耐酸碱、耐腐蚀。通风柜里面配件（单口七字水龙头）由黄铜构成并安装在通风柜内部。通风柜控制面板：采用液晶显示屏控制面板（可设置快慢自由调节，可适应市场上大部分类似产品）。通风柜照明：防水荧光灯管，快速启动类型，安装置通风柜顶部。照明装置上面有安全玻璃面板，并且和柜体密封。插座：配有$\geq 10A$ 220V 三孔多功能插座。线路使用≥ 2.5平方铜芯电线。</p>		
8	滴水架	滴水架：实验室专用滴水架，置于水槽盖 上，采用高密度 ABS 材质，具有较高的耐冲击性，机械性质 强韧，抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀性，高密度环环相接，滴水棒分左右两部分，闲置的孔位可孔塞封口，以保持外观整洁及防尘，方便使用。	13	套
9	三联水嘴	采用实验室专用三联水嘴 90 度瓷质阀芯，进排水嘴为铜质尖嘴，可拆卸，内有型螺纹，水管管体部分为黄铜合金制，铜质表面经烤漆喷涂处理，增强耐酸碱防腐蚀以及防锈性能，可 360 度旋转。	13	套
10	地板、窗帘	<p>1. 采用$\geq 2mm$厚同质透心实验室专用 PVC 地面敷设，具有较高的硬度和耐久性，同时还有很好的抗刮性和抗污染性，还具有很好的防火性能，可以有效地阻止火势蔓延。</p> <p>2. 窗帘尼丝纺布料： 成分：有光丝$\geq 20\%$，复合丝$\geq 38\%$，涤纶黑丝$\geq 40\%$，遮光度$\geq 96\%$，可阻燃；直轨道：1. 材料外壳：铝合金；</p> <p>3.1. 胶条：PVC；3.2. 封口：塑料；3.3. 滑轮：塑料罗马杆；3.4. 材料外壳：铝合金 3.5. 重量：$\geq 1.0kg/6.7m$，辅料：3.6. 布头：全涤；3.7. 钩：铁质</p>	1	间

11	吊顶装 修	<p>1. 轻钢龙骨钢制 T 型暗装龙骨厚度≥ 0.8 毫米，可拆卸，符合规范要求承载指标</p> <p>2. 硅酸钙吸音板吊顶。$\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm}$ 阻燃带吸声孔的硅酸钙板，厚度≥ 16 毫米，密度$\leq 500\text{kg}/\text{m}^3$，抗折强度$\geq 1\text{MPa}$，不含甲醛和石棉。</p>	1	间
12	护眼照 明	<p>1、一体式 LED 防眩灯具，尺寸：$\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm} \times \geq 65\text{mm}$。</p> <p>2、LED 灯珠：高光效双芯片驱动。</p> <p>3、LED 控制装置：高 P 无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率：$\leq 40\text{W}$，功率因数：≥ 0.95。</p> <p>4、教室灯显色指数 (Ra)：≥ 90 R9≥ 50，色温：5000K ($\pm 200\text{K}$)，灯具效能$\geq 90\text{lum}/\text{W}$。</p> <p>5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响</p> <p>6、教室灯具蓝光危害等级：无危险 (RG0)，达到豁免级。</p> <p>7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过 IP54 及以上检测。</p> <p>8、教室灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施</p> <p>9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在 1m 的范围内前后左右的噪音$\leq 8\text{db}$。</p> <p>10、LED 教室灯须满足人眼视觉健康舒适度 $VICO \leq 1$。</p> <p>11、LED 教室灯具灯内铝基板数量≥ 6 条且亮度均匀度≥ 0.7。</p>	11	盏
13	智慧黑	一、整机外观与屏幕：	1	套

	<p>板</p>	<p>1. 整机采用三拼接一体化设计，主、副屏处于同一平面，背板使用金属材质，能够屏蔽内部电路器件辐射，长度$\geq 4200\text{mm}$，高度$\geq 1200\text{mm}$，外部无可见内部功能模块连接线。主屏书写面板采用全钢化耐磨玻璃材质，钢化玻璃表面硬度$\geq 9\text{H}$，表面采用纳米材料镀膜环保工艺，防眩光效果优异；支持普通粉笔直接书写，长期书写情况下面板磨损导致的雾度$\leq 2\%$。2. 整机主屏≥ 86吋，显示比例需满足 16:9；在 sRGB 模式下高色准$\Delta E \leq 1$，支持智能画质调节模式，可根据屏幕内容自动调节画质参数，可自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。3. 整机背光系统需支持 DC 调光方式，多级亮度调节，支持白颜色背景下最暗亮度$\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度；支持自定义图像设置，可对屏幕色温、对比度、图像亮度、亮度范围、色彩空间调节设置，在照度 100k 勒克司环境下仍能正常工作。4. 整机采用硬件级低蓝光，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 IEC TR 62778:2014 蓝光危害 RG0 级别，全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整，支持通过前置物理按键一键启用经典护眼模式；通过由中国标准化研究院制定的视觉舒适度（VICO）评价体系测试，并达到视觉舒适度 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。</p>		
		<p>二、按键及接口：</p>		
		<p>1. 整机具备≥ 6个前置物理按键，可实现开关机、调出中控菜单、音量+、音量-、护眼、录屏操作，除电源按键外，均支持设置为自定义按键，一键启用全局小工具。2. 整机前置输入接口需具备≥ 2路 USB 接口、≥ 1路 Type-C（支持通过不带转换转置的外部线缆，实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示），侧置接口需具备≥ 2路 HDMI、≥ 1路 USB 接口，≥ 1路 RS232，≥ 1路触控 USB 输出。</p>		

		<p>三、触摸及书写功能：</p> <p>1. 采用电容触控方式，全通道（PC、安卓）各支持 40 点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。</p> <p>2. 整机支持在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到触控笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟$\leq 25\text{ms}$。</p> <p>三、音频及摄像效果：</p> <p>1. 整机内置≥ 8 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度$\geq 180^\circ$，拾音距离$\geq 12\text{m}$。2. 整机支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式，AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。3. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率$\geq 60\text{W}$；100%音量下，满足 1 米处声压级$\geq 89\text{db}$，10 米处声压级$\geq 78\text{dB}$。4. 整机上边框内置非独立摄像头，可拍摄≥ 1600 万像素数的照片，视场角$\geq 142^\circ$，水平视场角$\geq 138^\circ$，支持输出 16:9、4:3 比例的照片和视频，分辨率达 8192×2048 或以上。5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。摄像头运行时指示灯提示，支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p> <p>四、无线及蓝牙功能：</p> <p>1. 整机内置双 WiFi 6 无线网卡（不接受外接），全通道（PC、安卓）可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射功能。</p> <p>2. 整机支持在 Windows 系统同时连接≥ 8 个无线设备，在 Android 系统同时连接≥ 32 个无线设备，Wi-Fi 和 AP 热点工作距离$\geq 12\text{m}$。3. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式）。4. 整机在 Windows 通道下支持文件传输应用，支持</p>		
--	--	---	--	--

		<p>通过扫码、WiFi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。</p>		
		<p>五、双系统配置要求：</p>		
		<p>1. 整机安卓系统版本\geqAndroid 13，内存\geq2GB，存储空间\geq8GB。2. OPS 电脑模块采用按压式卡扣方式设计，抽拉（插拔）方式插入整机，可实现无单独接线的插拔，针脚数\leq80pin，模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率\geq10Gbps。2. OPS 电脑模块搭载 Intel 12 代或以上 i5 CPU，内存\geq16GB，固态硬盘\geq256GB。模块具备独立非外扩展接口：需满足\geq3 个 USB 3.0，\geq1 个 USB 2.0，\geq1 个 HDMI，\geq1 个 1000M RJ45。</p>		
		<p>六、教学白板软件：</p>		
		<p>1，备授课一体化，支持课件云存储，无需使用 U 盘等存储设备，老师只需联网登录即可获取云课件，可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号，支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级\geq200GB 的个人云空间。2. 教学课件支持定向分享和开放式分享，在定向分享模式下，分享者可将互动课件、课件组推送至指定接收方账号的云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件；在开放式分享模式下，分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享，分享链接可设置访问有效期。3. 提供互动式教学课件资源，包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个；包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件。4. 支持 PPT 的原生解析，教师可将 pptx 课件转化为互动教学课件，支持单份导入和批量文件夹导入两种导入方式，保留 pptx 原文件中的文字、图片、表格等对象及动画的可编辑性，并可为课件增加互动教学元素。</p>		

		<p>5, 教学软件支持任意教学环境下（白板讲解、PPT 讲解、视频播放等）进行全屏原笔迹书写，笔迹流畅无延迟并自带笔锋，高度还原粉笔书写体验与效果。提供多种书写工具，含设置字体、大小、颜色、粗体、斜体、下划线、删除线、上标、下标、项目符号等复杂文本的输入，可对文本的对齐、行间距、透明度、等进行设置，方便用户编辑文字。</p>		
		<p>七、学科工具</p>		
		<p>1. 语文学科工具：需提供拼音教学工具，可实现声母韵母的读音（包含一声、二声、三声、四声）、笔画顺序演示等。支持输入英文单词，生成包含释义和读音的单词卡，可插入多个单词卡，同时支持老师备课模式下编辑单词释义，或自定义创建未被收录的单词，并在授课模式下进行展示。提供覆盖小学、初中、高中的古诗词、古文资源，包含原文、翻译、背景介绍、作者介绍、朗诵音频等。支持用户根据年级、朝代、诗人等进行分类查找，也可直接搜索诗词、古文名称或作者名查找。每篇古诗词、古文均提供原文及翻译、背景介绍、作者介绍等，同时支持一键跳转打开网页或本地资源，展示对应的背景或作者介绍。支持老师备课时对原文进行注释、标重点等操作。提供原文朗读功能，全部诗词、古文均配备专业朗读配音，且支持老师在备课时对朗读音频进行打点操作，上课时可播放提前选择好的片段。</p>		
		<p>2. 数学学科工具：</p>		
		<p>①几何图形绘制：支持输入任意长度线条，并可设置为线段、射线；支持输入任意边数及角度的图形，可显示或隐藏角度大小，并可直接通过修改角度编辑图形；支持输入任意角度的扇形及圆形，可显示角度大小；支持绘制立方</p>		

		<p>体、圆柱体等立体几何图形；支持任意调节立体几何图形的尺寸，改变长宽高比例支持为长方体 6 个面分别涂色，并且可通过任意旋转观察涂色与未涂色的表面。</p>		
		<p>②支持复杂数学公式输入，包含一次函数、二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数等，覆盖全学段所有的常见函数类型。可缩放函数图像与坐标轴，可显示坐标网格，函数图生成后可重新编辑，支持输入函数表达式后，即时生成对应的函数图像，软件自带专业函数输入键盘，包含数学学科常用的各类函数符号；支持同时绘制 6 个及以上函数表达式，可显示函数与函数图像彼此相交、函数与坐标轴相交的交点坐标。</p>		
		<p>3. 英语工具：</p>		
		<p>①AI 音标助手：支持浏览和插入国际音标表，可直接点击发音，支持以整表和单个音标卡片插入。支持将字母、单词、句子智能转写为音标，并可一键插入到备课课件中形成文本。</p>		
		<p>②AI 智能纠错，软件内置的 AI 智能语义分析模块，可对输入的英文文本的拼写、句型、语法进行错误检查，并支持一键纠错。</p>		
		<p>4. 地理学科工具：</p>		
		<p>3D 星球模型：提供 3D 立体星球模型，包括地球、太阳、火星、水星、木星、金星、土星、海王星、天王星，支持 360° 自由旋转、缩放展示。地球教学工具：提供立体地球教学工具，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，且支持三维、二维切换展示。</p>		
		<p>5. 化学学科工具：需提供化学器械、化学器皿等多种实验素材，如烧杯、酒精灯、铁架台、玻璃棒、砝码、U 型管；提供化学元素周期表工具。仿真实验：物理、化学、等学科</p>		

		<p>的本地仿真实验资源。</p> <p>6. 无需额外安装部署直播软件，可实现语音直播、课件同步、互动工具等远程教学功能。教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂，无需额外安装 APP。学生可在直播课堂打字提问、互动，学生提问内容实时传递至教师。教师根据讲解内容发布答题板供学生选择作答，学生提交答案后系统自动统计正确率和答题详情。</p> <p>7. 支持直播听评课：</p> <p>①直播听评课：支持授课老师发起直播听评课，使用手机进行录影，听课老师可查看课堂直播。</p> <p>②听课提醒：支持查看评课邀请信息和直播开启预告，及时进入直播课堂，进行听课评价。</p> <p>8. 支持树形结构目录，便于资源分类及快速查找，支持全局资源搜索，按年级、学科筛选资源，支持查找资源后快速定位到当前资源文件夹。</p> <p>9. 具备云端静默推送下载功能，无需用户手动下载即可实现应用的在线升级，升级具有信息验证机制，确保教学秩序不受干扰。</p> <p>八、其他要求：</p> <p>1. 硬件设备提供≥3 年的原厂质保，要求对接到现有学校设备运维管理系统平台，纳入统一管理。2. 教学白板软件须与硬件设备为同一品牌，签订合同时提供软件终生免费升级承诺。3. 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定，教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上。4. 视频展台采用 USB 接口，使用一根连接线实现供电和高清数据数据传输。5. 采用≥1300 万像素自动对焦摄像头，拍摄画幅≥A4，最高分辨率满足 3840×2160；支持使用者通过双击屏幕画面任意位置，实时改变摄像头对焦位</p>		
--	--	--	--	--

		<p>置。6. 展台按键为电容式触摸按键，通过轻触按键可实现一键启动展台画面、放大画面、缩小画面、旋转画面、拍照截图等功能，同样的操作支持在展台软件上进行。7、软件支持对展台画面进行实时批注，对标注的笔迹可以选择颜色和笔迹粗细，且支持批注内容联同展台画面同步进行缩放及移动。软件支持拍照进行多图对比预览，并且可以对任一图片进行全屏展示。8. 软件支持延时拍照功能，预留时间调整拍摄内容，支持 5 秒或 10 秒延时模式。</p>		
		<p>支持故障自动检测，在软件无法出现展台拍摄画面时，自动出现检测链接，检测“无画面”的原因，并给出引导性解决方案。可由此判断为硬件连接、显卡驱动、摄像头占用、软件版本等问题。</p>		
		<p>九、智能触控笔</p>		
		<p>1、笔身造型采用圆润一体化笔型设计，表面采用手感漆工艺便于握持。2、笔身配置不少于四个按键，具备教学软件/PPT 等文档上下翻页，智能语音，远程聚光灯/放大，书写颜色切换，兼顾触摸书写以及远程操控的握持姿态。3、笔头采用锥型笔尖设计，直径≤3mm；为满足多场景教学同时支持电容，红外触控设备书写。4、内置麦克风，支持按键唤醒语音识别功能，唤醒语音识别时，支持直接通过语音打开已安装的应用，支持直接通过语音调用网络搜索引擎搜索查询相应资料，支持语音转写输入，支持语音控制屏幕黑屏、亮屏，音量大小调整，返回桌面，截屏，关机等基础操作 5、支持按键调起批注功能，可通过按键实现批注颜色切换，长按按键可实现橡皮擦功能。6、为保障教师在不同场景使用智能笔，支持无线 dongl 及蓝牙两种连接方式，支持蓝牙 5.1 及以上协议；无线 dongle&蓝牙连接距离≥12m。</p>		
		<p>7、智能笔内置锂电池，支持 type-c 充电，待机时间≥60h，</p>		

		连续书写时间 $\geq 8h$ ，从无电到满电的充电时长 ≤ 1 小时；支持智能休眠节电，当设备 $>5min$ 无人操作时，设备自动进入休眠节电模式。		
13	准备台	<p>1、尺寸规格：$\geq 2400mm(L) \times \geq 800mm(W) \times \geq 850mm(H)$。</p> <p>2、台面：采用$\geq 15mm$厚实芯黑色坯体陶瓷台面，表面为专业耐腐蚀釉面，釉面和黑色坯体经高温烧结而成（非后期染色处理）。</p> <p>3、台身：采用铝木结构，立腿采用$\geq \Phi 60mm \times \geq 1.0mm$，圆形铝合金型材，横管采用$\geq 43mm \times \geq 43mm \times \geq 1.0mm$方形铝合金型材。背板及吊板采用三聚氰胺贴面纤维板，$\geq 18mm$厚，截面采用PVC封边条，全自动机械封边牢固、美观大方。</p> <p>4、脚垫：高度为$\geq 20mm$ABS注塑成型，防水防腐，防止桌身受潮。</p>	1	张
14	仪器柜	<p>1、规格：$\geq 1200mm \times \geq 500mm \times \geq 2000mm$；</p> <p>2、柜身：①铝合金框架结构，采用模具成型的专用铝合金方管制作，通过ABS专用连接件组装而成，保证连接牢固。②前立柱、前横梁外径为$\geq 30mm \times \geq 25mm$，③后立柱、后横梁外径为$30mm \times 30mm$，铝合金管材的壁厚$\geq 1.2mm$。④铝合金型材带凹槽，凹槽的宽度与柜体衬板相匹配，凹槽的深度足够，保证柜体衬板与铝型材之间接缝严密，无晃动现象，不发生脱落。</p> <p>3、仪器柜上下部分的左边、右边、侧板采用三聚氰胺贴面纤维板$\geq 18mm$厚。</p> <p>4、背板采用三聚氰胺贴面纤维板。</p> <p>5、柜体上部隔板采用三聚氰胺板$\geq 25mm$厚，二层隔板上下可活动调节，内部两侧有升降条，可调节高度，隔板底部带有加强筋，起到加固作用，使柜子更加牢固耐用。</p> <p>6、上部采用玻璃门对开，下部采用三聚氰胺门对开。</p>	5	个

		7、脚垫：采用优质橡胶材料，高度为 $\geq 10\text{mm}$ ，防水、防腐，延长设备的使用寿命。		
15	危险品柜	<p>1、规格尺寸：$\geq 600\text{mm} \times \geq 500\text{mm} \times \geq 950\text{mm}$。</p> <p>2、采用环氧树脂板制作，模具框架带层板一次成型，顶板厚度为$\geq 25\text{mm}$，门板及侧板厚度为$\geq 20\text{mm}$，隔板边缘高$45\text{mm} \sim 50\text{mm}$，底部挡板边沿高$40\text{mm} \sim 45\text{mm}$。</p> <p>3、具有防酸、防碱、防有机溶剂，外部配有两把锁，有利重点化学药品存放。重量$\geq 50\text{kg}$，底下设有≥ 4个活动轮子，高度为$\geq 50\text{mm}$。</p>	1	个
16	药品柜	<p>1、规格尺寸：$\geq 1200\text{mm} \times \geq 500\text{mm} \times \geq 2000\text{mm}$。</p> <p>2、柜体：侧板、顶、底板采用改性 PP 材料模具一次成型，表面沙面和光面相结合处理，保证柜体坚固及密封性，耐腐蚀性强，顶板、底板预留模具成型排风孔。底部镶嵌$\geq 15\text{mm} \times \geq 30\text{mm} \times \geq 1.2\text{mm}$ 钢制横梁，承重力强。下柜柜门：内框采用改性 PP 材质模具一次成型，外嵌$\geq 5\text{mm}$ 厚钢化烤漆玻璃。上下拉手及三角对称五点固定，防止玻璃的松动或开合。伸缩式 PP 旋转门轴，四角圆弧倒角，内侧弧形圆边，配锁。上柜柜门：内框采用改性 PP 材质模具一次成型，外嵌$\geq 5\text{mm}$ 厚钢化烤漆玻璃，中间烤漆镂空制作。上下拉手及三角对称五点固定，防止玻璃的松动或开合。伸缩式 PP 旋转门轴，四角圆弧倒角，内侧弧形圆边。配锁。上柜配置两块活动层板，下柜配置一块活动层板，层板全部采用改性 PP 材料模具一次成型，表面沙面和光面相结合处理，四周有阻水边，底部镶嵌两根$\geq 15\text{mm} \times \geq 30\text{mm} \times \geq 1.2\text{mm}$ 钢制横梁，承重力强。整体设计为活动式，可随意抽取放在合适的隔层，自由组合各层空间。上部层板设有阶梯式隔板。</p>	2	个
17	通风柜	<p>规格：1200*850*2350mm</p> <p>一、通风柜材质和结构</p>	1	个

		<p>1、主体框架：左右旁板、前钢板、后背板、顶板及下柜体均采用（裸板）1.0mm厚马钢一级冷轧镀锌钢板，全自动数控激光切割机下料，折弯采用全自动数控折弯机一次性一体折弯成型，喷涂表面经环氧树脂静电流流水线自动化喷涂。</p> <p>2、内衬板\导流板：采用实芯抗倍特板（5mm厚）具有良好的防腐、化学抗性。导流板固定件使用PP优质材质制作一体成型。</p> <p>3、移动视窗：5mm优质钢化玻璃，门开启高度为700mm，自由升降，移门上下滑动装置采用电梯配重方式结构，无级任意停留（钢丝绳款/皮带同步款），移门导向装置由抗腐蚀的聚氯乙烯材质构成。移门把手PP一体成型制作，移门旁边是抗化学腐蚀的塑料包裹，移门的开、闭有橡胶缓冲装置。</p> <p>4、通风柜正前方全部为玻璃视窗，有良好的可视范围。导流板和内衬材料一致，导流板支架由非金属材料构成。</p> <p>5、下柜体：台面采用实芯理化板（12.7mm厚）耐酸碱，耐冲击，耐腐蚀，甲醛达到E1级别标准，背面具有不可磨灭背标。</p> <p>6、连接部分：所有的内部连接装置都需隐藏布置和抗腐蚀。没有外露的螺钉。外部连接装置都抗化学腐蚀，用聚氯乙烯包裹的不锈钢部件与非金属材料。</p> <p>7、排气出口：排气出口为圆形，套管连接，减少气体扰流。</p> <p>二、性能及其它配置：</p> <p>1、通风柜内衬板材料具耐酸碱及有机溶剂腐蚀等性能，无裸露金属或不能抗腐蚀和防火的材料。</p> <p>2、配件：</p> <p>通风柜配有一次性成型PP小杯槽，耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>通风柜里面配件（单口七字水龙头）由黄铜构成并安装在</p>		
--	--	--	--	--

		<p>通风柜内部。</p> <p>通风柜控制面板：采用液晶显示屏控制面板（可设置快慢自由调节，可适应市场上大部分类似产品）。</p> <p>通风柜照明：防水荧光灯管，快速启动类型，安装于通风柜顶部。照明装置上面有安全玻璃面板，并且和柜体密封。</p> <p>插座：配有 10A 220V 三孔多功能插座。线路使用正泰 2.5 平方铜芯电线。</p>		
实验室设施				
1	智能系统控制柜	<p>智能控制柜：内置总电源开关 1 个，漏电保护器一个，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 个，工作指示灯系统 1 套（每个学生电一个指示灯，老师随时掌握学生漏电保护器通短），分组控制系统 3 套（电源控制系统、照明控制系统、给排水控制系统），风机控制系统 1 套。</p> <p>（1）电源控制系统：可以对 220V（±10V）进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；</p> <p>（2）照明控制系统可以对照明进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；</p> <p>（3）给排水控制系统：给水系统：设有每个学生设有给水控制阀门，可以对给水进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制，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。自动排水系统：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；</p>	1	台

		<p>(4)、智能摇臂控制系统：可以对摇臂进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；</p> <p>(5) 通风控制系统：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：50/60 HZ；4. 控制方式：空间电压矢量控制；5. 输出频率：1.00~400.0 HZ；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。</p>		
2	顶装智能控制平台	<p>规格：≥10 寸触摸屏。集中控制系统。可执行各分项分页控制；</p> <p>(1) 通风控制：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；</p> <p>(2) 供水控制：集中控制整室给排水；</p> <p>(3) 照明控制：分组控制整室照明；</p> <p>(4) 电源控制：控制学生 AC220V（±10V）电源；</p> <p>(5) 摇臂控制：可以实现单个控制，可以集中控制，可以任意组合控制。</p>	1	套
3	学生端分组控制系统	<p>可以对学生端模块的电源控制系统、照明控制系统、给排水控制系统、智能摇臂控制系统进行独立分组控制，实现全选、反选、单选功能。</p>	1	套
4	远程控制系统	<p>A、APP 登入有网络注册功能，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，带来新的体验。</p> <p>B、能使用 APP 能控制总电源关闭；C、APP 能显示当前温度、相对湿度及当前时间；</p> <p>D、使用 APP 能控制学生低压电源的交流电压，且电压值为</p>	1	项

		<p>实测值。如 APP 给学生交流 3V（±1V），学生电源电压实测电压为 3V（±1V）；</p> <p>E、使用 APP 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、空调控制等等）</p> <p>F、内置精密度传感装置，实时监测空气质里，具有 CO2、甲醛、TVOCPI2、PT10 颗粒物、温度、湿度可对环境进行实时全面的检测，提示教室当前的环境是否处在安全的教学环境中。</p>		
三、塔吊顶部集成供给系统				
1	顶装主体框架	<p>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；承重骨架规格：1200 mm（±5mm）×408 mm（±5mm）×236 mm（±5mm），承重骨架采用优质工业级高强度铝型材经 CNC 精加工成型，质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定。</p> <p>2. 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。</p>	7	套
2	主体防尘保护罩	<p>1、整体外腔体，规格：1200 mm（±5mm）×680 mm（±5mm）×236 mm（±5mm）；厚度≥4mm，采用铝合金和塑料结合，经高温模压工艺一次成型，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。</p> <p>2、特点：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。能有效保护主体内结构部件供应系统的安全。</p>	7	套
3	智能摇臂升降	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	13	个

	系统	<p>压直流 24V 低压电机动力，摇臂采用规格为直径$\geq 65\text{mm}$，厚度$\geq 1.5\text{mm}$ 优质铝合金挤压成型，</p> <p>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。</p> <p>3、升降摇臂椭圆柱采用铝合金材料，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，规格$\Phi \geq 70 \times 50\text{mm}$；壁厚$\geq 1.5\text{mm}$；长度$\geq 700\text{mm}$。集成于吊装一体内，随摇臂面板一起升降，在实验需要时可和通风吸风罩模块进行一起降下，不使用时一起收于吊装内，老师授课时不挡学生视线。</p>		
4	电源模块	<p>接收智能化控制系统控制，内含新国标 5 孔插座。可以分组或独立控制电源供给。</p> <p>1、学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，控制采用功能按钮，数字键盘输入，可以随意设置电压，准确、快捷，操作界面规格：$\geq 175\text{mm} \times 189\text{mm}$生产工艺采用模块化组合。</p> <p>2、双界面操作，规格：$\geq 175\text{mm} \times 189\text{mm}$，采用耐磨、耐腐蚀、耐高温，耐冲击，厚$\geq 2.7\text{mm}$ PC 板材极光切割触摸面板工艺制造，界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口，二组国标五孔 220V（$\pm 10\text{V}$）市电插座，保险过载保护。</p> <p>3、电路板采用贴片元件生产技术，微电脑控制，交直流输出：直流稳压输出：0~16V，额定电流 2A；16~30V，额定电流 1A。最小调节单元 0.1V。交流电压输出：0~18V，额定电流 2A；18V~30V，额定电流 1A。最小调节单元 1V。交直流电源具有过载保护智能检测功能，设置“过载”图标提示。采用按钮复位功能免除反复过载冲击负载。学生高压电源可接收主控电源发送的锁定信号，学生接收老师</p>	13	组

		<p>输送的设定电源电压，教师锁定时，学生自己无法操作，这样可避免学生的误操作。老师端可以分组或独立控制。</p> <p>4、拓展部分，设有保险模块、急停装置模块、二组 485 网络模块接口。</p> <p>5、学生信息显示屏，采用≥ 4 寸的 LCD 屏，显示温度，湿度，电压，电流值，开关状态等信息。</p>		
5	实验桌面智能照明	接收智能化控制系统控制，功能面板采用 $\geq 1200\text{mm} \times 70\text{mm}$ ，配置 LED 灯线 1 根，灯罩采用 PC 材质，设计安装透明均光板，不仅能使光线扩散均匀更能起到安全防护作用。	13	套
6	实验室布线	敷设 PVC 阻燃管穿 BV 塑铜线，（ $\geq 4 \text{ mm}^2$ 2 根、 $\geq 1.5 \text{ mm}^2$ 2 根， $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ 2 根、 $\geq 1.5 \text{ mm}^2$ 1 根，实验台内铝塑护套管穿 $\geq 1.0 \text{ mm}$ 平方 RV 塑铜线。	1	套
7	系统调试	整套系统调试	1	套
序号	产品名称	技术要求	数量	单位
教师端				
1	数据采集器	<p>1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率；2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯；3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率$\geq 20\text{KByte}$，总体最大采样率$\geq 80\text{KByte}$；4、USB B 型接口供电，无需外接电源；5、所有端口具备防静电保护功能；6、双 CPU 主板，CPU 主频$\geq 48\text{Mhz}$；7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口；8、支持四通道无线数据采集。9、数据采集电脑，CPU：第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存：$\geq 16\text{G DDR5}$ 内存，最大可扩充到$\geq 32\text{GB}$；显卡：高性</p>	1	套

		能集成显卡, 硬盘: $\geq 1\text{TB}$ PCIe4.0 NVMe SSD, 光驱: 无光驱, 无线网卡: 内置 WiFi6 无线网卡, 蓝牙 5.0, 有线网卡: 集成 10/100/1000M 高速以太网卡, 其他设备: 一体式触摸板; 显示器: ≥ 16 "LED 高清 IPS 高分辨率屏幕; 支持蓝光护盾功能, 摄像头: $\geq 720\text{p}$ 高清晰摄像头; 存储: SD 读卡器, 电池: $\geq 58\text{Wh}$ 大容量电池; 系统: 正版 win 11 Home 版系统, 接口: $2 \times \text{USB 3.2 Gen1}$, $2 \times \text{USB 3.2 Gen1 Type-C}$ (其中 1 个支持关机充电), $1 \times \text{HDMI}$, $1 \times$ 耳机麦克风 Combo 插孔, $1 \times$ 安全锁孔。		
2	无线接口	1、模块化结构; 2、采用无线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集, 全数字通道; 3、与数据采集采用 SATA 接口连接; 4、无线接口自带指示灯, 可指示传感器连接通道。	1	只
3	传感器无线发射模块	1、模块化结构, 独立无线传输模块, 协议传输, $\leq 20\text{m}$ 内互不干扰。 2、自动识别, 通过与各种传感器组合使之具备与采集器的无线通讯功能, 可实现多通道长距离无线传输, 满足实验教学需求。 3、连接插口采用通用 BT 接口, 具有方向性和自锁功能, 可以防止传感器脱落保证数据传输稳定, 支持热插拔, 可连接专用充电线进行充电。	2	只
4	传感器数据显示模块	通过与各种传感器组合使用, 具备独立数据显示功能。彩屏: ≥ 1.77 寸带 BT 自锁接头, 支持热插拔连接, 接入后自动识别传感器。该模块具备自动保存实验数据, 并且可与计算机有线连接 (兼充电) 或通过手持设备 (平板、手机等) 扫描二维码进行无线连接, 导出实验数据的功能。可充电锂电池供电。	1	只
5	传感器	两端分别是 BT 接头与 BT 接口转换器, 用于特种传感器与	1	只

	转接模块	无线发射模块或数据显示模块的转接。		
6	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	1	套
7	软件包	<p>1、一“件”全能——通用软件支持所有已正式发布的同系列传感器进行数据采集。2、即插即用——接入一个传感器，软件即显示出该传感器对应的数据窗口；拔下该传感器，数据窗口自动关闭；软件支持传感器的热插拔。3、自动识别传感器的类型、量程与接入的通道序号；4、多模显示——除个别传感器之外，绝大部分传感器数据窗口均支持“数字”、“仪表”和“示波”三种显示方式，用户可根据教学需要随意切换。5、并行采集——支持 1~4 路传感器并行采集、记录实验数据，同时可测量四种相同或不同的物理量，特别是能够支持声波传感器四路并行采集，凸显了传感器软硬件系统强大的功能。6、组合显示——专门设有组合显示窗口，可将有逻辑关联的多条数据图线按照同一时间坐标显示在一个窗口内。7、自由坐标——在组合显示窗口内可自由定义坐标轴，并可自由缩放坐标轴。</p> <p>应用平台： windowsXP、windows7、windows8、windows10 等。</p>	1	套
8	温度传感器	测量范围：-50℃~+200℃；分度：≤0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
9	红外温度传感器	测量范围：-70℃~+380℃；分度：≤0.1℃，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只

10	微电流传感器	测量范围： $-5\mu\text{A}\sim+5\mu\text{A}$ ；分度： $\leq 0.01\mu\text{A}$ ，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
11	相对压强传感器	测量范围： $-20\text{kPa}\sim+20\text{kPa}$ ；分度： $\leq 0.01\text{kPa}$ ；可用于测量气体的相对压强，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。具有硬件清零功能。	2	只
12	双量程光照度传感器	测量范围： $0\text{lx}\sim 5000\text{lx}\sim 50000\text{lx}$ ，分度： $\leq 1\text{lx}$ 、 $\leq 10\text{lx}$ ，通过按钮切换量程，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
13	pH 传感器	测量范围： $0\sim 14$ ；分度： ≤ 0.01 ，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
		提供权威机构出具的检测报告复印件		
14	电导率传感器	测量范围： $0\text{mS/cm}\sim 20\text{mS/cm}$ ；分度： $\leq 0.001\text{mS/cm}$ ，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
15	二氧化硫传感器	测量范围： $0\text{ppm}\sim 20\text{ppm}$ ，分度 $\leq 0.01\text{ppm}$ ，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
16	气态酒精传感器	测量范围： $0\text{mg/L}\sim 2\text{mg/L}$ ；用于测量气态酒精含量，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	1	只
17	氧气传	测量范围： $0\sim 100\%$ ，分度： $\leq 0.1\%$ ，连接插口采用 BT	1	只

	传感器	接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。自带校准按钮 该产品需满足以下要求： （1）自带硬件校准按钮，通过硬件校准到理论值。 （2）在实验过程中所测数据以数字、图线与数据表格的方式显示并记录。 （3）实验操作过程和步骤 （4）实验数据同时在软件界面上显示，且可以 avi 等常见格式存储。		
18	二氧化碳传感器	测量范围：0 ppm~50000ppm，分度：≤10 ppm，红外原理，泵动循环，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。 该产品需满足以下要求： （1）为保证测量数据准确性和时效性，要求该传感器采用泵动循环，方便气体循环。（2）在实验过程中所测数据以数字、图线与数据表格的方式显示并记录。（3）实验操作过程和步骤（4）实验数据同时在软件界面上显示，且可以 .avi 等常见格式存储。	1	只
19	相对湿度传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，测量灵感件置于探管中，便于测量罐体的湿度值。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
20	溶解氧传感器	测量范围：0 mg/L~20mg/L，分度：≤0.01 mg/L；带有温补功能，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带校准按钮，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只

21	心电图传感器	测量范围： $-5\text{mV} \sim +5\text{mV}$ ，用于生成 EKG 曲线，能清晰的显示出人体 P 波、QRS 波、T 波与 U 波，可通过 RR 间期计算出心率，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
22	呼吸率传感器	测量范围满足人体生理特征，连接插口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	1	只
23	心率传感器	测量范围：0 次~200 次，可通过专用软件实时显示心率大小以及心电心率波形，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。 提供权威机构出具的检测报告复印件。	1	只
24	色度传感器	测量范围：透光率 0~100%，分度： $\leq 0.1\%$ ，三波长光源（R、G、B）测量，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	1	只
25	多用途生化传感器支架	由机械臂、传感器电极夹及固定夹组成，机械臂固定在实验台边，能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极夹口径适合常用生化传感器的电极，主便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。机械臂长度： $\geq 800\text{mm}$ 。	1	只
26	气液相密封实验器	与生物化学传感器密闭连接，可完成陆水生植物光合作用、种子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。	1	只
27	袖珍生化密封	与二氧化碳传感器组合使用，研究植物叶片光合作用与呼吸作用时，二氧化碳含量的变化。	1	只

	实验器			
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
29	多向转接头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	1	只
30	密封塞套件	与压强传感器、温度传感器、二氧化碳传感器、氧气传感器、一氧化碳传感器、二氧化硫传感器、氯气传感器等配套使用可以与实验室常用玻璃容器结合。	1	套
31	磁力固定座 A	三角型底座配三个强力磁铁，铝合金支柱，适用于固定较大实验器材。	1	只
32	磁力搅拌器	搅拌器主体外壳注塑成型，前面板装有可调转速旋钮，电源接口及工作 充电指示灯，工作时最高转速可达到 50/min~350r/min. 适合溶液多种参数测量实验。	1	套
33	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海绵内衬	1	套
学生端				
1	数据采集器	1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率；2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯；3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率 $\geq 20\text{KByte}$ ，总体最大采样率 $\geq 80\text{KByte}$ ；4、USB B 型接口供电，无需外接电源；5、所有端口具备防静电保护功能；6、双 CPU 主板，CPU 主频 $\geq 48\text{Mhz}$ ；7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口；8、支持四通道无线数据采集。9、数据采集电脑，CPU：第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存： $\geq 16\text{G DDR5}$ 内存，最大可扩充到 $\geq 32\text{GB}$ ；显卡：高性能集成显卡，硬盘： $\geq 1\text{TB PCIe4.0 NVMe SSD}$ ，光驱：无光驱，无线网卡：内置 WiFi6 无线网卡，蓝牙 5.0，有线网卡：集成 10/100/1000M 高速以太网卡，其他设备：一体式触摸板；显示器： $\geq 16"$ LED 高清 IPS 高分辨率屏幕；支持蓝光护盾功能，摄像头： $\geq 720\text{p}$ 高清晰摄像头；存储：SD 读卡器，电池： $\geq 58\text{Wh}$ 大容量电池；系统：正版 win 11 Home 版系统，接口： $2 \times \text{USB 3.2 Gen1}$ ， $2 \times \text{USB 3.2 Gen1}$	8	套

		Type-C（其中1个支持关机 充电 ），1×HDMI，1×耳机麦克风 Combo 插孔，1×安全锁孔。		
2	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	8	套
3	温度传感器	测量范围：-50℃~+200℃；分度：≤0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
4	微电流传感器	测量范围：-5 μA~+5 μA；分度：≤0.01 μA，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
5	相对压强传感器	测量范围：-20kPa~+20kPa；分度：≤0.01 kPa；可用于测量气体的相对压强，连接插口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	8	只
6	pH 传感器	测量范围：0~14；分度：≤0.01，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
7	氧气传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。，自带校准按钮。	8	只
8	二氧化碳传感器	测量范围：0 ppm~50000ppm，分度：≤10 ppm，红外原理，泵动循环，连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
9	相对湿度传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，测量灵感件置于探管中，便于测量罐体的湿度值。连接插口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
10	电导率传感器	测量范围：0 mS/cm ~20mS/cm；分度：≤0.001 mS/cm，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只

11	心率传感器	测量范围：0次~200次，可通过专用软件实时显示心率大小以及心电心率波形，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	8	只
12	呼吸率传感器	测量范围满足人体生理特征，连接插口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔，可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	8	只
13	心电图传感器	测量范围：-5mV ~+5mV，用于生成EKG曲线，能清晰的显示出人体P波、QRS波、T波与U波，可通过RR间期计算出心率，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔，可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	8	只
14	溶解氧传感器	测量范围：0mg/L~20mg/L，分度：≤0.01mg/L；带有温补功能，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带校准按钮，可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	8	只
15	气态酒精传感器	测量范围：0mg/L~2mg/L；用于测量气态酒精含量，连接插口采用BT接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，具有硬件清零功能。	8	只
16	气液相密封实验器	与生物化学传感器密闭连接，可完成陆水生植物光合作用、种子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。	8	只
17	袖珍生化密封实验器	与二氧化碳传感器组合使用，研究植物叶片光合作用与呼吸作用时，二氧化碳含量的变化。	8	只

18	密封塞 套件	与压强传感器、温度传感器、二氧化碳传感器、氧气传感器、一氧化碳传感器、二氧化硫传感器、氯气传感器等配套使用可以与实验室常用玻璃容器结合。	8	套
19	多向转 接头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	8	只
20	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。	8	套
21	磁力固 定座 A	三角型底座配三个强力磁铁，铝合金支柱，适用于固定较大实验器材。	8	只
22	铝合金 箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海绵内衬。	8	套

都兰县高级中学数字化地理实验室设备清单

序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
1	多媒体 讲台	材质：桌面主体选用马钢优质冷轧钢板，精加工制作，板材厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ 。表面经酸洗、磷化防腐防锈后静电喷塑处理，喷后均匀，光洁度好，塑面经久耐用、桌面前部为高密度防火板。具有防尘钢化汽车玻璃，要求达到防水、防尘功能。	1	台
2	六边桌 (含凳子)	1. 桌子规格：对角 $120\text{cm}(\pm 5\text{cm}) * 120\text{cm}(\pm 5\text{cm}) * 78\text{cm}(\pm 5\text{cm})$ （等边六边形）产品结构和功能：铝木结构。 2. 主要材料：桌面采用浅蓝色 $\geq 0.6\text{mm}$ 耐磨、弯曲防火板，板芯厚度： $\geq 25\text{mm}$ 。桌身采用18E1级环保型 $\geq 18\text{mm}$ 厚三聚氢胺板，双面贴优质高压三聚氰胺贴面板。 3. 所有板材截面均采用全自动热熔封边机以 $\geq 1.5\text{mm}$ 厚PVC封边条热熔封边具有：粘力强、密封性好、外形美观、经久耐用等特点。实验桌采用三聚氰胺板围边，优质工程塑料脚垫。	8	套
3	三屏智	一、整机外观与屏幕：	1	套

<p>慧黑板</p>	<p>1. 整机全金属外壳，边角弧形设计，主副屏中间无单独边框阻隔平滑过渡；整机长度$\geq 4300\text{mm}$，主屏与左右副屏拼接黑边$\leq 22\text{mm}$，上下边框厚度均$\leq 18\text{mm}$；背板使用金属材质，外部无可见内部功能模块连接线，有效屏蔽内部电路器件辐射。2. 整机具备 3 个液晶显示器，主屏采用≥ 86 英寸液晶显示器，左右两侧液晶副屏分别采用≥ 63 英寸液晶显示器，总显示尺寸≥ 212 吋，同时支持彩色画面显示、电容触控功能。3. 整机主屏书写面板采用全钢化防眩光玻璃材质，钢化玻璃表面硬度$\geq 9\text{H}$，显示比例需满足 16:9，NTSC 色域覆盖率$\geq 100\%$，在 sRGB 模式下可做到高色准$\Delta E \leq 1.0$。4. 主屏全通道（安卓通道、PC 通道、HDMI 通道、Type-C 通道）支持 4K 界面显示，支持感应并自动调节屏幕亮度；整机采用硬件级低蓝光，蓝光占比$< 50\%$，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 RG0 级别，视觉舒适度达到 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。5. 整机全通道支持纸质护眼模式，支持画面纹理实时调整；需支持纸质纹理包括：素描纸、牛皮纸、宣纸、水纹纸、水彩纸；支持主屏设置后，在三个屏幕上同时生效。</p>		
	<p>二、按键及接口：</p>		
	<p>1. 整机主屏侧置输入接口需具备≥ 2 路 HDMI、≥ 1 路 USB 接口，≥ 1 路 RS232，≥ 1 路 Audio In 音频输入接口；侧置输出接口需具备≥ 1 路触控 USB 输出，≥ 1 路 Audio Out 音频输出接口，≥ 1 路 HDMI Out 支持 4K 60Hz 分辨率输出。2. 整机具有三合一电源按键，支持开机、息屏和亮屏功能；左右副屏侧边均支持吸附笔功能，副屏接口需具备≥ 1 路 HDMI、≥ 2 路 USB 接口，1 路 Type-C 接口。</p>		
	<p>三、触摸及书写功能：</p>		

	<p>1. 整机具备三个独立显示区域，均采用电容触控方式，主屏全通道（PC、安卓）支持 40 点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。2. 支持通过叩击和拍击的手势快速唤起黑板软件，支持三个屏幕分别通过手势唤起，黑板支持选择、书写、板擦、撤回、加页、打开照片、保存板书、收起等功能，支持三屏一体化黑板。3. 支持通过手势将当前屏幕的应用滑动到另一屏幕，可支持视频展台、文档、图片、视频、音频播放器、浏览器、社交软件、教学应用、系统设置应用进行移动。4. 支持左右副屏切换为同屏显示模式，两个副屏可显示一致的画面内容，且两个屏幕均可进行触控操作；支持左右副屏切换为扩展显示模式，两个副屏可显示不同的画面内容。5. 整机支持在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟$\leq 15\text{ms}$，触摸响应时间$\leq 2.5\text{ms}$。</p>		
	<p>四、音频及摄像效果：</p>		
	<p>1. 整机内置 8 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度$\geq 180^\circ$，拾音距离$\geq 12\text{m}$；内置音频输入接口，支持低延迟本地扩音，扩音延迟$\leq 35\text{ms}$。2. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率$\geq 60\text{W}$；100%音量下，满足 1 米处声压级$\geq 87\text{dB}$，10 米处声压级$\geq 73\text{dB}$。3. 整机内置独立的 4 核音频 CPU 处理器，至少支持 8 路麦克风数据处理，采样率支持 192K，同时不占用整机系统的 CPU 能力。4. 整机上边框内置非独立摄像头，支持清晰度≥ 1600 电视线，视场角$\geq 150^\circ$，水平视场角$\geq 139^\circ$，支持输出 16:9、4:3 比例的照片和视频，分辨率达 8192\times2048 或以上。5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。摄像头运行时有指示灯提示，支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p>		

		<p>五、无线及蓝牙功能：</p> <p>1. 整机内置双 WiFi 6 无线网卡（不接受外接），全通道（PC、安卓）可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射功能。</p> <p>2. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式）。3. 整机在 Windows 通道下支持文件传输应用，支持通过扫码、WiFi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。</p> <p>六、双系统配置要求：</p> <p>1. 整机采用高性能 8 核 CPU，安卓系统版本不低于 Android 13，内存≥4GB，存储空间≥32GB。2. OPS 模块满足按压式卡扣方式设计，采用抽拉（插拔）方式插入整机，可实现无单独接线的插拔，针脚数≤80pin，模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率≥10Gbps。3. 整机 OPS 模块搭载 Intel 12 代或以上 i7 CPU，内存≥32GB，固态硬盘≥512GB，采用独立显卡，≥6G 显存。4. OPS 模块具备独立非外扩展接口：需满足≥3 个 USB 3.0，≥3 个 HDMI OUT，≥1 个 1000M RJ45，≥1 个 MIC IN。</p> <p>七、教学白板软件：</p> <p>1. 备授课一体化，支持课件云存储，无需使用 U 盘等存储设备，老师只需联网登录即可获取云课件，可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号，支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级≥200GB 的个人云空间。2. 可插入文本框输入文本并支持文本样式设置：字体、字号、颜色、加粗、倾斜、下划线、上下角标、项目符号；支持段落样式设置：顶部对齐、垂直居中对齐、底端对齐缩进、行高、文本缩进等进行设置；文本、段落的样式支持格式刷快速复制，提升备课效率；预置不少于 15 种艺术字效果，便于教师调用美化课件。3. 提供拼音卡片、古诗词、汉字卡片、中文听写、网络画板、字母卡片、英汉词典、英文听写等至少 20 种学科工具，可一键插入课件。学科工具支持教师自主设</p>		
--	--	--	--	--

		<p>置在首页显示的功能，且该设置在备课和授课端之间可以同步。4. 提供三维立体星球模型，内含太阳系全览模型、行星模型、卫星模型，支持 360° 自由旋转、缩放；太阳系全览模型、行星、卫星使用模型嵌套设计，无需切换界面，可从太阳系逐层定位至卫星；提供丰富的地理教学图集，可查看行星的详细数据信息（包括名称、赤道直径、质量、自转周期、日心轨道周期、表面重力、温度等）和内部结构信息（地壳、地幔、外核、内核等），支持地球模型直接进行平面/立体转换，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，方便教学。5. 提供互动式教学课件资源，包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 88 个；包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件；支持按照下载量、课件质量、相关性每天动态更新课件列表，提供按章节、主题筛选和关键词搜索，支持模糊搜索。并提供默认排序、最多获取和最新上架三种排序方式。6. 具备云端静默推送下载功能，无需用户手动下载即可实现应用的在线升级，升级具有信息验证机制，确保教学秩序不受干扰。</p>		
		<p>八、其他要求：</p>		
		<p>1. 硬件设备至少提供三年的原厂质保，教学白板软件须与硬件设备为同一品牌，签订合同时提供软件终生免费升级承诺。2. 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定，教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上。</p>		
		<p>为保证投标软件拥有自主产权，投标时软件产品须提供软件著作权登记证书复印件；为保证软件功能真实可用，须提供权威机构出具的检测报告复印件或扫描件。</p>		
<p>4</p>	<p>3D 地理</p>	<p>高中版：3D 互动教学系统资源目录</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

<p>互动教学系统（高中版）</p>	<p>必修一 1. 地球在宇宙中的位置/2. 行星地球/3. 太阳辐射对地球的影响/4. 太阳活动对地球的影响/5. 化石和地质年代表/6. 地球的演化历程/7. 地球的内部圈层结构/8. 地球的外部圈层结构/9. 大气的组成/10. 大气的垂直分层/11. 大气的受热过程/12. 大气对地面的保温作用/13. 大气热力环流/14. 大气的水平运动——风/15. 水循环的过程及类型/16. 水循环的地理意义/17. 海水的温度/18. 海水的盐度/19. 海水的密度/20. 海浪/21. 潮汐/22. 洋流/23. 喀斯特地貌/24. 河流地貌/25. 风沙地貌/26. 海岸地貌/27. 地貌观察的顺序/28. 地貌观察的内容/29. 植被与环境/30. 森林/31. 观察土壤/32. 土壤的主要形成因素/33. 土壤的功能和养护/34. 洪涝灾害/35. 干旱灾害/36. 台风灾害/37. 地震/38. 滑坡和泥石流/39. 防灾减灾手段/40. 自救与互救/41. 遥感技术/42. 全球卫星导航系统/43. 地理信息系统/</p>	
	<p>必修二 44. 世界人口的分布/45. 影响人口分布的因素/46. 什么是人口迁移/47. 影响人口迁移的因素/48. 人口迁移的时空特点/49. 区域资源环境承载力/50. 人口合理容量/51. 乡村的土地利用/52. 城镇内部空间结构/53. 城镇内部空间结构的形成和变化/54. 合理利用城乡空间的意义/55. 城镇化的意义/56. 世界城镇化进程/57. 城镇化过程中出现的问题/58. 地理信息技术在城市管理中的应用/59. 区域文化/60. 地域文化与乡村景观/61. 地域文化与城市景观/62. 农业区位因素/63. 农业区位因素的变化/64. 工业区位因素/65. 工业区位因素的变化/66. 服务业区位因素/67. 服务业区位因素的变化/68. 交通运输布局的一半原则/69. 交通运输需求与交通运输布局/70. 资金与交通运输布局/71. 促进区域经济发展/72. 影响聚落发展/73. 环境问题极其产生的原因/74. 环境问题的表现/75. 可持续发展的内涵/76. 走可持续发展道路/77. 建设主体功能区/78. 推动区域协调发展/79. 拓展蓝色经济空间/80. 维护海洋</p>	

		<p>权益</p> <p>选择性必修一 81. 地球的自转/82. 黄赤交角及其影响/83. 昼夜交替和时差/84. 沿地表水平运动物体的运动方向的偏转/85. 昼夜长短和正午太阳高度的变化/86. 四季更替和五带划分/87. 内力作用/88. 外力作用/89. 岩石圈的物质循环/90. 地质构造与地貌/91. 板块运动与地貌/92. 山地对交通的影响/93. 河谷的演变/94. 河谷的演变/95. 冲积平原的形成/96. 河流地貌对聚落分布的影响/97. 锋与天气/98. 低气压（气旋）与高气压（反气旋）/99. 气压带和风带的形成/100. 海陆分布对气压带、风带的影响/101. 气压带对气候的影响/102. 风带对气候的影响/103. 气压带与风带的交替控制对气候的影响/104. 气候与自然景观/105. 陆地水体/106. 陆地水体的相互关系/107. 世界表层洋流的分布规律/108. 洋流对自然环境的影响/109. 海—气相互作用与全球水热平衡/110. 厄尔尼诺和拉尼娜现象/111. 自然环境要素间的物质和能量交换/112. 自然环境的整体功能/113. 自然环境的统一演化和要素组合/114. 自然环境对干扰的整体影响/115. 地域差异/116. 陆地地域分异规律/117. 垂直地域分异规律/118. 地方性分异规律。共 38 节</p> <p>选择性必修二 119. 不同类型的区域/120. 不同空间尺度的区域/121. 区域整体性/122. 区域差异与区域关联性/123. 因地制宜与区域发展/124. 自然条件与区域发展/125. 自然资源与区域发展/126. 生态脆弱区/127. 北方农牧交错带的土地退化及原因/128. 北方农牧交错带土地退化的综合治理/129. 资源枯竭型城市及其转型/130. 焦作市以煤炭为基础的产业兴衰/131. 焦作市的转型之路/132. 城市在区域中的作用/133. 纽约的发展/134. 纽约的辐射功能/135. 地区产业结构/136. 产业结构的升级/137. 上海产业结构的变化/138. 流域内部水资源协作开发/139. 黄河的调沙减淤/140. 黄河流域水资源的调配/141. 资源跨区域调配与区域发展/142. 实施西气东输的原因</p>		
--	--	--	--	--

		<p>/143. 西气东输对区域发展的影响/144. 影响产业转移的因素/145. 东亚、东南亚的产业转移/146. 东亚、东南亚产业转移对区域发展的影响/147. 经济全球化与国际合作/148. “一带一路”与国际合作。共 30 节</p>		
		<p>选择性必修三 149. 自然环境服务功能的类型/150. 可持续利用自然环境的服务/151. 自然资源极其属性/152. 自然资源的数量特征/153. 自然资源的质量特征/154. 自然资源的空间分布特征/155. 环境问题的产生/156. 环境问题的危害/157. 资源安全问题/158. 资源安全问题影响国家安全/159. 中国能源供需特点/160. 石油供需与我国能源安全/161. 煤炭开发利用与我国能源安全/162. 我国未来能源需要与能源安全/163. 粮食生产安全的资源基础/164. 实现粮食安全的途经/165. 未来粮食安全的耕地保障/166. 海洋空间资源开发/167. 对国家资源安全的影响/168. 环境安全问题/169. 环境安全问题对国家安全的影响极其应用/170. 突发环境事件影响国家安全/171. 污染物跨国转移影响国家安全/172. 跨国污染问题的应对/173. 生态退化极其对国家安全的影响/174. 实施生态修复/175. 建立自然保护区/176. 全球气候变化与认为碳排放/177. 全球气候变化对国家安全的影响/178. 应对全球气候变化/179. 从工业文明向生态文明转变/180. 生态文明下的资源、环境与国家安全/181. 保障资源领域国家安全/182. 保障环境领域国家安全/183. 推动公众参与/184. 国际合作的必要性和途经/185. 中国在行动。共≥37 节</p>		
5	交互地球	<p>将现代教育技术、地理信息技术、多媒体技术、互联网技术等融为一体，能够广泛应用于地理学科及地理分支学科教学，满足教学多元化与个性化需求，促进教师教学观念、手段和方法的变革，促进学习方式的变革。</p>	1	套

	<p>一. 软件功能：</p> <p>1. 交互地球可实现平面地图与立体地图转换。2. 可控制数字地球旋转，调解旋转速度、倾斜角度、暂停等。3. 可开启或关闭太阳光照，调整角度，进行昼夜现象观察。4. 可调整观看视角，以南极/北极视角观察地球。5. 可开启或关闭经纬网、比例尺和方向、根据需要调整经纬网样式。6. 可开启或关闭地理数据矢量标注。7. 可观察全球大洲大洋影像、国土分布、地形地势、城镇聚落等。8. 可与 ppt 课程交互使用，可调整课程与数字地球显示比例。</p> <p>二. 软件资源：</p> <p>1. 天体类资源：太阳、金星、水星、地球、月球、火星、土星、木星、天王星、海王星等。2. 地球类资源：板块分布、大洲大洋分布、火山分布、世界地形、世界地理分区、全球干旱灾害分布、经纬网、时区换算、全球洋流分布、世界工业区分布、世界降水带分布、陆地地表形态、全球一月气压、全球七月气压、世界气候分布、世界人口分布、世界语言分布、世界宗教分布、世界自然带分布、世界一月气温分布、世界七月气温分布、五带分布、全球矿产分布等。3. 卫图资源：亚洲卫图、南美洲卫图、北美洲卫图、非洲卫图、欧洲卫图、大洋洲卫图、南极洲卫图、太平洋卫图、大西洋卫图、印度洋卫图、北冰洋卫图、中国卫图、美国卫图、俄罗斯卫图、日本卫图、印度卫图、中东卫图、澳大利亚卫图、东南亚卫图、撒哈拉以南非洲卫图、欧洲西部国家卫图、巴西卫图、加拿大卫图、法国卫图、德国卫图、荷兰卫图、南非卫图、墨西哥卫图、蒙古卫图、缅甸卫图、新加坡卫图、越南卫图、朝鲜卫图、韩国卫图、柬埔寨卫图等。4. 地形类：喜马拉雅山脉、昆仑山山脉、太行山脉、横断山脉、武夷山、昆仑山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉、长白山脉、阿尔泰山脉、天山山脉、阿尔金山脉、祁连山脉、阴山山脉、台湾山脉、大巴山脉等。5. 河流类：</p>		
--	---	--	--

		<p>长江、黄河、黑龙江、雅鲁藏布江、珠江、淮河、辽河、海河、澜沧江、松花江、塔里木河，额尔齐斯河等。6. 省级资源：黑龙江省、辽宁省、吉林省、河北省、河南省、湖北省、湖南省、山东省、山西省、陕西省、安徽省、浙江省、江苏省、福建省、广东省、海南省、四川省、云南省、贵州省、青海省、甘肃省、江西省、台湾省、北京市、上海市、天津市、重庆市、内蒙古自治区、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、西藏自治区、广西壮族自治区、香港特别行政区、澳门特别行政区。</p> <p>7. 地形图：各大洲地形图、各国家地形图、中国各省地形图、平原地形图、盆地地形图、山脉地形图、河流地形图等。</p>			
		<p>三. 配套课程：</p>			
		<p>高中：地球的宇宙环境、太阳对地球的影响、地球的历史、地球的圈层结构、大气的组成和垂直分层、大气的受热过程和大气运动、水循环、海水的性质、海水的运动、常见的地貌类型、地貌的观察、地理信息技术、土壤、地质灾害、防灾减灾、气象灾害、人口分布、人口容量、工业区位因素及其变化、走向人地协调-可持续发展、人口迁移、乡村和城市空间结构、城镇化地域文化与城乡景观、区域发展对交通运输布局的影响、服务业区位因素及其变化、农业区位因素及其变化、人类面临的主要环境问题、交通运输布局对区域发展的影响、地球的自转与公转、地球运动的地理意义、环境问题及其危害等。</p>			
		<p>四. 产品服务：</p>			
		<p>投标人须提供所投产品中包含的软件产品带有“交互地球”或“互动地球”或者“智能地球”字样的软件著作权登记证书，</p>			
		<p>以下内容需提供产品功能截图</p>			
		<p>1. 教学资源库提供图片资料、视频资料、动画资料、地理资料便捷接口，可快速将整理的资料接入软件，进行使用。2. 功能演示，3D、2D、2.5D 切换，一键添加太阳光照、经纬网，极地视角观察地球运动方向。3. 数字地球将 GPS、GIS、RS 数据</p>			

		融为一体，可清晰的看到地标建筑、山脉、平原、聚落等、可自由调整观看角度，高度等。4. 可自由调整屏幕之间的显示比例，实现双屏展示。5. 指定任一显示比例进行课程演示，双屏显示		
6	数字化交互星空天文仪器观测模拟系统	<p>软件内容：</p> <p>配套课程资源：与天文有关的中国传统文化、文字、诗词知识等；小学科普、初中天文入门、高中天文奥赛等相关课程；公众科普知识等。</p> <p>软件功能：</p> <p>1、可以根据历史事件发生的区域位置和时间，精确计算并显示历史上太阳、月球、行星和恒星的位置和运行轨迹。</p> <p>2、可以通过星座连线绘制星图，并展示细致的星座图像形状。</p> <p>3、叠加不同的坐标系：赤道坐标、黄道坐标、地平坐标，并展示中国与西方星空文化之异同，为用户提供丰富的学习资源。</p> <p>4、传统文化发展史演变过程展示，能演示龙抬头、见龙在田、七月流火等中国传统文化的天文天象意义及价值。</p> <p>5、软件包含对中国传统天文仪器的产品介绍和历史变迁说明。</p>	1	套
7	地理教学模型	<p>规格：68cm(±3cm)*48cm(±3cm), ABS 模具注塑；优质颜料着色，色彩鲜艳、直观，永不褪色。</p> <p>地貌采用永不褪色优质复合材料，精雕而成，外形直观，细腻，能防潮，牢固，配以底座，说明牌，使学生一目了然，直观了解到各种地貌形状。（含流水地貌、黄土地貌模型、冰川地貌模型、海岸地貌模型、丹霞地貌模型、重力地貌模型、喀斯特地貌模型、风沙地貌模型、火山地貌模型、地质构造地貌模型、环境问题地貌模型、风化地貌模型、地下水地貌模型、五种地形模型地貌、地震地貌模型、煤和石油构造地貌模型、地上河地貌模型、等高线地貌模型）</p>	18	块
8	平面政	Φ32cm (±5mm) (1: 4000 万)	4	个

	区地球仪			
9	平面地形地球仪	Φ 32cm(±5mm) (1: 4000 万)	4	个
10	平面政区地球仪	Φ 14.16cm(±5mm) (1: 9000 万)	25	个
11	平面地形地球仪	Φ 14.16cm(±5mm) (1: 9000 万)	25	个
12	经纬度模型	Φ 32cm(±5mm) (1: 4000 万)	1	个
13	岩石矿物标本	1、地质标本，含三大类岩石(岩浆岩、变质岩、沉积岩)和常见矿物	1	套
		2、木盒包装。		
14	土壤标本	砖红壤、红壤、黑钙土、紫色土、水稻土组成。	1	套
15	世界地形图（世界立体地形模型）	外形尺寸：2850mm（±50mm）×2000mm（±50mm）	1	套
		1. 模型采用集成电路和彩色高亮度发光管，同时配有同步语音解说，地图采用卫星遥感资料，利用复合材料，根据分层等高线和地图比例尺精雕而成。模型立体感强，色泽鲜艳，柔和，注记清晰，信息量大，是集声、电为一体的适合现代教学的高科技产品（提供权威检验（检测）机构出具的合格的检验报告复印件或扫描件）。		
		2. 根据卫星遥感资料和地形等高线精雕模具，复合材料，一次成型。		
		3. 内容：1. 河流：长江、黄河、松花江、雅鲁藏布江、珠江； 2. 核电站：石油天然气、煤炭、世界能源分布；		

		<p>4. 鄂毕河 4070km（俄罗斯）、勒拿河 4320km（俄罗斯）、湄公河 4500km（亚洲）、刚果河 4640km（非洲）、拉普拉塔河 4700km（南美）、黄河 5460km（中国）、密西西比河 6262km（北美洲）、长江 6300km（中国）、亚马孙河 6480km（南美）、尼罗河 6671km（非洲）。</p>		
		<p>5. PVC 材料，整体成型，低碳环保。</p>		
<p>16</p>	<p>中国地形图（中国立体地形模型）</p>	<p>1. 外框尺寸：2850mm（±50mm）*2000mm（±50mm）中国立体地形图采用标准地形图作为底图设计，整体彩色 pvc 印刷，通过复杂热处理工艺一次性整体成型，产品各种地理要素表示科学、直观。能够清楚表示出我国相邻的国家；我国首都、省级行政区划及主要城市；邻国首都及部分主要城市；我国与邻国间及邻国与邻国间的国界线；我国主要铁路、高速公路以及重要的国、省干道；邻国主要铁路；我国及部分邻国主要高原、河流、湖泊、沙漠、盆地、平原、丘陵、山脉、山峰及其它地形相关要素；与我国相邻的主要湖泊、海洋、海峡、岛屿及海湾等内容。地图立体地形图通过卫星遥感资料，采用等高线分层设计，利用集成电路和光纤，使国界、省会、直辖市灯光显示，五大河流以及 13 条主要铁路按北京发往全国各地重要车站灯光显示，同时配语音同步解说。集声、光、电为一体的现代高科技教学产品（提供权威检验（检测）机构出具的合格的检验报告复印件或扫描件）。</p> <p>2. 内容：1. 国界；2. 省会；3. 五岳名山；4. 地形阶梯分布；5. 青藏线；6. 京广线；7. 京九线；8. 京沪线；9. 京哈线；10. 陇海线；11. 兰新线；12. 京包线、包兰线；13. 浙赣线、湘黔线；14. 宝成线、成昆线。</p> <p>3. 制作材料：采用≥0.3mm 厚亚白色的 PVC 材料制成，材料表面光滑、厚度均匀。</p> <p>4. 功能：中国立体地形模型结合声、电功能，我国的主要高原、平原、山地、丘陵、盆地等地形分布；主要公路、铁路等交通</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

		运输方式；我国三级阶梯等地势形式，可演示疆界、河流、山脉、铁路等灯光显示。		
17	正方案	简介：利用同心圆日影入出位置，测定南北方向。	1	套
		尺寸：底座 $\geq 32\text{cm}$ 、仪器直径 $\geq 32\text{cm}$ 、高 $\geq 22\text{cm}$		
		功能要求：		
		1、刻度按古天文一周天 365.25° 刻制；		
		2、可进行子午线南北方向测定；		
		3、可测量北极星出地高度；		
		4、可测量正午太阳高度角；		
5、可以与其他需要定向的天文仪器配合使用，保证子午南北方向的精确性。				
18	日晷	简介：纪限仪又称距度仪，是中国古代用于测量 60 度角以内的任意两天体的角距离的天文仪器，	1	套
		尺寸：底座 $\geq 32\text{cm}$ 、仪器直径 $\geq 32\text{cm}$ 、高度 $\geq 40\text{cm}$		
		功能要求：用于测量 60 度角以内的任意两天体的角距离。		
19	象限仪	简介：主要由象限环、数轴、竖轴、横轴、窥横等组成。主要用于测定天体在地平上的或天顶距。	1	套
		尺寸：底座 $\geq 32\text{cm}$ 、仪器直径 $\geq 32\text{cm}$ 、高 $\geq 38\text{cm}$		
		功能要求：		
		1、可测量太阳和行星的子午线高度，进而确定纬度、黄道倾斜角和观测地点的恒星坐标；		
		2、可观察行星地平高度；		
20	地形地貌柜及防尘玻璃罩	尺寸：76cm(±5cm)*56cm(±5cm)*50cm(±5cm)， $\geq 16\text{mm}$ 密度板造型，防火板饰面。造型美观做工精致，专业木工施工制作，迎合专业教室氛围。防尘玻璃罩采用 $\geq 5\text{mm}$ 钢化玻璃制作，导角，磨边，达到防尘、美观的同时，很好的保护模型不被损坏。	18	个
21	立体地形背景墙	木工板造型，根据教室氛围营造。	1	项

22	知识窗 帘	高清喷绘，根据校方要求进行制作，融合各种地方地理知识，既起到遮阳的作用又能让学生学到知识	20	m ²
23	地板	采用≥2mm厚实验室PVC地面敷设，具有较高的硬度和耐久性，同时还有很好的抗刮性和抗污染性，还具有很好的防火性能，可以有效地阻止火势蔓延。	1	间
24	吊顶装 修	1、轻钢龙骨，局部用木档，石膏板吊顶，自攻螺丝固定，钉眼涂防锈漆，安装牢固，无明显凹痕折裂现象，含星象仪跌级吊顶。	1	间
		2. 星空喷绘、造型边顶，顶面涂料。		
25	护眼照 明	1、一体式LED防眩灯具，尺寸：≥600mm×≥600mm×≥65mm。	11	盏
		2、LED灯珠：高光效双芯片驱动。		
		3、LED控制装置：高P无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率：≤40W，功率因数：≥0.95。		
		4、教室灯显色指数(Ra)：≥90 R9≥50，色温：5000K(±200K)，灯具效能≥90lm/W。		
		5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响		
		6、教室灯具蓝光危害等级：无危险(RG0)，达到豁免级。		
		7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过IP54及以上检测		
		8、教室灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施		
		9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在1m的范围内前后左右的噪音≤8db		
		10、LED教室灯须满足人眼视觉健康舒适度VIC0≤1		
		11、LED教室灯具灯内铝基板数量≥6条且亮度均匀度≥0.7		
序号	产品名称	技术要求	数量	单位

1	模拟季风成因、演示大气热力环流—气态法实验箱	<p>通过模拟季风的实验,学生可以了解季风的形成原因是由海洋和大陆的比热不同引起。</p> <p>演示大气热力环流—气态法实验:</p> <p>通过大气热力环流实验,可以了解到同一地平面的冷热不均而引起大气环流;在受热地区,空气膨胀上升,近地面空气密度减小,形成低气压;上层空气积聚,密度增大,形成高气压;在寒冷地区,空气收缩下沉,在近地面形成高气压,上空形成低气压;水平方向,空气从气压高的地方流向气压低的地方。</p> <p>硬件组成: 1、酒精灯加热装置: 1套(酒精灯,三脚架,石棉网各1个), 2、拼接式长方体容器: 1个, 3、火柴: 1盒, 4、平盘: 1个, 5、沉香: 若干, 6、LED灯条: 1个, 7、燃香盘: 1个, 8、冰格模具: 1个, 9、软布: 1块, 10、实验手册(模拟季风成因): 5份, 11、实验手册(演示大气热力环流): 5份, 12、PP包装箱一个,尺寸: 530*440*300mm(允许误差±5mm)</p>	2	套
2	演示海陆热力性质差异实验箱	<p>了解因海洋和陆地的比热容不同,在吸收或释放相同的热量后,海洋和陆地的温度变化不同(陆地温度的变化幅度比海洋大)。所以陆地升温快,降温也快;海洋升温慢,降温也慢。</p> <p>硬件组成: ①玻璃烧杯: 2个, ②红水温度计: 2个, ③POVI金属小台灯: 1个, ④浴霸照明灯泡: 1个, ⑤铁架台: 1个, ⑥金属棒: 1根, ⑦白沙: 1袋, ⑧贴心扎线: 2根, ⑨软布: 1块, ⑩实验手册: 5份</p>	2	套
3	模拟气旋、探究锋面实验箱	<p>了解到气旋是指北(南)半球,大气中水平气流呈逆(顺)时针旋转的大型涡旋。在同高度上,中心气压最低,逐渐向外递增,空气不断流入中心,形成上升气流。实验可同时应用于气候专题、水文专题学习内容: 通过操作学具了解不同密度流体如何相互渗透,探究冷暖气团运动性质;学习密度流的成因,理解洋流运动成因、分布规律等地理知识。硬件组成: 1) 模拟气旋实验①圆柱体容器: 1个②、沉香: 1盒, ③燃香盘: 1</p>	2	套

		个, ④电子点火枪: 1 个, ⑤金属燃料盒: 1 个, ⑥固体酒精燃料: 15g, ⑦软布: 1 块, ⑧实验指导手册: 10 份; 2) 探究锋面实验: ①长方形容器: 1 个, ②隔板: 1 个, ③食用色素(蓝色): 1 瓶, ④食用色素(红色): 1 瓶, ⑤手持量杯: 2 个, ⑥搅拌棒: 1 个, ⑦食用盐: 1 瓶, ⑧软布: 1 块, ⑨实验手册: 5 份		
4	模拟火山喷发实验箱	加深对火山喷发现象的了解, 即地壳内的岩浆冲出地面时的现象, 地球内部的温度很高, 岩石以液体的形式存在, 称之为岩浆。地下的压力很大, 岩浆被地壳紧紧包住, 冲出地面并不容易。但在地壳结合得比较脆弱的地方, 地下的压力比周围小一些, 该处岩浆中的气体和水就有可能分离出来, 加强岩浆的活动力, 推动岩浆冲出地面。岩浆冲出地面时, 岩浆中的气体和水蒸气迅速分离出来, 体积急剧膨胀, 火山喷发就这样发生了。硬件组成: 1. 火山模型: 4 个, 2. 护目镜: 4 副, 3. 火山岩浆材料包: 4 袋, 4. 注射器针筒: 4 支, 5. 塑料杯: 4 个, 6. 小地球仪: 1 个, 7、软布: 1 块, 8、实验手册: 5 份, 9、PP 包装箱 1 个	2	套
5	模拟河流对凹岸的侵蚀的作用、演示水坝对河流的调节作用实验箱	简单模拟了不同防护工程对波浪侵蚀的削弱作用, 可根据海岸带的综合效益, 选择不同样式的海岸防护工程。培养对自然现象的观察及实践能力。硬件组成: 1、带有波浪生成器的长方体亚克力箱: 1 个, 尺寸: 530*440*300mm (允许误差±5mm); 2、食用色素(蓝色): 5 瓶, 在实验过程中, 加入少许蓝色色素, 方便观察且增加视觉美观; 3、烧杯: 2 个, 用以测量、对比不同堤坝类型防护效果, 收集到的水(溢出)越少, 说明该类型堤坝防护效果越好; 4、说明书: 1 份。	2	套
6	模拟水循环实	了解水循环的概念、形成及原理, 即水循环是指地球上不同地方的水, 通过吸收太阳的能量, 改变状态到地球上另外一个地	2	套

	验箱	方。硬件组成：①长方形容器：1个，②圆形冰格模具：1个，③迷你电水杯：1个，④食用色素（红色）：1瓶，⑤注射器：1个，⑥软布：1块，⑦实验手册：5份		
7	验证二氧化碳是温室气体、水淹法绘制等高线实验箱	验证CO ₂ 是温室气体，学习温室效应的原理，解释全球变暖现象。操作学具参与等高线的绘制过程，学习等高线地形图知识，能够在等高线地形图上判读地形的不同部位，能够在等高线地形图上读出海拔高度和计算相对高度。硬件组成：1)验证二氧化碳是温室气体：①锥形烧瓶：2个，②柠檬酸：1瓶，③小苏打：1瓶，④药勺：1个，⑤数显温度探头：2个，⑥活芯瓶塞：2个，⑦POVI金属小台灯：1个，⑧浴霸照明灯泡：1个，⑨软布：1块，⑩实验指导手册：5份；2)水淹法绘制等高线：①长方形容器：1个，②黏土：1袋，③激光笔：1个，④水笔：1个，⑤笔架：1个，⑥手持量杯：1个，⑦食用色素（蓝色）：1瓶，⑧燕尾夹：2个，⑨幻灯片：5张，⑩自封袋：1个，⑪软布：1块，⑫、实验手册：5份	2	套
8	演示大气热力环流-液态法实验箱	学习由于冷热不均而导致的流体空气水平运动的地理知识；通过模拟热力环流现象，培养观察、动手实践能力。硬件组成：①环流探测装置：1个，②数显温度探头：1个，③食用色素（蓝色）：1瓶，④食用色素（红色）：1瓶，⑤烧杯：2个，⑥手持量杯：1个，⑦迷你电水杯：1个，⑧软布：1块，⑨实验手册：5份	2	套
9	模拟土壤液化实验箱	了解土壤液化的原理，形成与危害，土壤液化的地区分布，以及潜水层与表层土壤之间关系。土壤液化是指在外力的作用下，原本是固态的土壤变成液态，或变成粘稠的流质。土壤液化主要出现在分布深度较浅，饱和的疏松细砂、粉土质砂或粘土，且其底部排水较差。通常在外力反覆震荡下(如地震)，松散的土壤因受到压缩，内部空隙减小，导致空隙内水压升高，当水压升高至超过土壤内承受的外部压力时，加上水分不能从地底排出，就会产生土壤液化。硬件组成：1、亚格力箱（带	2	套

		滑轮底座）：1个，尺寸：400*300mm（允许误差±3mm）；2、房屋模型：2个；3、土壤：若干；4、手持量杯：1个；5、说明书：1份。		
10	土壤流失实验套装	土壤流失演示模型能够完成5种模式（地表粗糙度两种不同模式、草地模式、植树疏密两种模式）的地表土壤通过不同降水量雨水时的流失实验，实验中可同时调节地形下沟谷的倾斜角度及沟谷的深度，通过不同的实验能够看到不同的实验效果，并能够对实验进行记录和总结，能够根据实验现象和实验结果分析各种原因。实验目的：通过实验让学生了解地表流失的严重性及怎样克服和解决地表流失的问题。配置要求：土壤流失演示模型实验箱1套（包括水泵1套）；各种实验材料若干；塑料量杯1个	2	套
11	地球科学探究活动器材套装	1. 空白地球仪，可让学生用特种笔画出地图、经度、纬度，可反复擦除重画。	2	套
		2. 可简单制作地形模型及等高线模型。		
12	断层、褶皱演示器	断层褶皱模型, 断裂构造模型, 褶皱构造模型	2	套
13	地壳变动演示器	适用于地理教学时讲授地形变化和地质构造时使用的直观教具	2	套
序号	产品名称	技术要求	数量	单位
教师端				
1	数据接收器	1、与计算机USB接口通讯，无须外接电源，最大采样率≥80K；可根据实验教学需要，选择接插有线接口或无线接口实现与传感器通讯；支持有线/无线状态下的四通道并行采集，采用连线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集，	5	套

		全数字通道，采用 BT 自锁接口。2、数据采集电脑，CPU：第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存：≥16G DDR5 内存，最大可扩充到≥32GB；显卡：高性能集成显卡，硬盘：≥1TB PCIe4.0 NVMe SSD，光驱：无光驱，无线网卡：内置 WiFi6 无线网卡，蓝牙 5.0，有线网卡：集成 10/100/1000M 高速以太网卡，其他设备：一体式触摸板；显示器：≥16"LED 高清 IPS 高分辨率屏幕；支持蓝光护盾功能，摄像头：≥720p 高清晰摄像头；存储：SD 读卡器，电池：≥58Wh 大容量电池；系统：正版 win 11 Home 版系统，接口：2×USB 3.2 Gen1，2×USB 3.2 Gen1 Type-C（其中 1 个支持关机充电），1×HDMI，1×耳机麦克 Combo 插孔，1×安全锁孔。		
2	图表显示装置	≥8 寸 LCD (≥1280x800)；≥2G 内存；≥32G eMMC 硬盘；内置无线网卡；四核 64 位处理器；支持 Windows 操作系统；触摸操作；Micro USB 接口；通过有线方式与数据接收器通讯，接收、显示、分析传感器采集到的数据。配 OTG 线 1 条，Micro USB 数据通讯线 1 条。	5	台
3	无线接口	1、模块化结构； 2、采用无线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集，全数字通道； 3、与数据采集采用 SATA 接口连接； 4、无线接口自带指示灯，可指示传感器连接通道。	1	只
4	传感器无线发射模块	1、模块化结构，独立无线传输模块，协议传输，≤20m 互不干扰。 2、自动识别，通过与各种传感器组合使之具备与采集器的无线通讯功能，可实现多通道长距离无线传输，满足实验教学需求。 连接插口采用通用 BT 接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持热插拔，可连接专用充电线进行充电。	5	只

5	传感器数据显 示模块	通过与各种传感器组合使用，具备独立数据显示功能。彩屏： ≥1.77 寸带 BT 自锁接头，支持热插拔连接，接入后自动识别 传感器。该模块具备自动保存实验数据，并且可与计算机有线 连接（兼充电）或通过手持设备（平板、手机等）扫描二维码进 行无线连接，导出实验数据的功能。可充锂电池供电。	5	只
6	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转 接器 2 只、技术资料等。	5	套
7	软件包	1、一“件”全能——通用软件支持所有已正式发布的同系列 传感器进行数据采集。2、即插即用——接入一个传感器，软 件即显示出该传感器对应的数据窗口；拔下该传感器，数据窗 口自动关闭；软件支持传感器的热插拔。3、自动识别传感器 的类型、量程与接入的通道序号；4、多模显示——除个别传 感器之外，绝大部分传感器数据窗口均支持“数字”、“仪表” 和“示波”三种显示方式，用户可根据教学需要随意切换。5、 并行采集——支持 1~4 路传感器并行采集、记录实验数据，同 时可测量四种相同或不同的物理量，特别是能够支持声波传感 器四路并行采集，凸显了传感器软硬件系统强大的功能。6、组 合显示——专门设有组合显示窗口，可将有逻辑关联的多条数 据图线按照同一时间坐标显示在一个窗口内。7、自由坐标—— 在组合显示窗口内可自定义坐标轴，并可自由缩放坐标 轴。 应用平台： windowsXP、windows7、windows8、windows10 等。	1	套
8	户外装 备包	优质牛津面料，内置传感器格栅，双肩背形式。	5	只
9	气压传 感器	测量范围：550hPa ~106 0hPa；分度：≤1 hPa；用于测量 大气绝对压强数据；支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独 立数据显示三种工作方式。	5	只
10	风速传 感器	测量范围：0.3m/s~45m/s；. 起动风速：≤0.3m/s，分度： 0.1m/s；用于测量空气流动速度；支持与采集器的有线通讯、	5	只

		无线通讯和独立数据显示三种工作方式。		
11	水流速传感器	测量范围：0m/s~4m/s；分度：≤0.01m/s；由传感器探头、伸缩杆、传感器电路构成；用于测量水流速度；支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
12	GPS 传感器	用于测量当地的地理坐标值,经度:东经 E 0~180° 西经 W 0~180° ,纬度:南纬 S 0~90° 北纬 N 0~90° ;分度:0.00001° ;支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
13	盐度传感器	测量范围：0~10ppt，分度：≤0.001ppt；用于测量水的盐度值；支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
14	土壤湿度传感器	测量范围：0~100%；分度：≤0.1%；测量土壤的湿度；支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。配室外挖掘工具一只。	5	只
15	二氧化碳传感器 C	测量范围：0ppm~5000ppm，分度：≤1 ppm，扩散式测量空气中二氧化碳含量，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
16	声音传感器	测量范围：20 dB~120dB，分度：≤0.1dB，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式	5	只
17	表面温度传感器	测量范围：-50℃~+130℃；分度：≤0.1℃；能够快速响应温度的变化，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
18	土壤温度传感器	测量范围：-40℃~+60℃；分度：≤0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，配室外挖掘工具一只。	5	只
19	相对湿度传感器	测量范围：0~100%，分度≤0.1%，测量灵感件置于探管中，便于测量罐体的湿度值。支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
20	电子罗	测量范围：0° ~359° ；分度：≤1° ，支持与采集器的有线	5	只

	盘传感器	通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。		
21	pH 传感器	测量范围：0~14；分度：≤0.01，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
22	氧气传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	5	只
23	便携式数字化校园气象站	<p>测量传输终端由测量与传输电路构成，可完成六种气象数据的采集和传输，分别是气温、湿度、气压、风速、风向、太阳总辐射。其中在终端内部内置了三种传感器，分别是：</p> <p>1、气温传感器：-40~60℃，分度：≤0.1℃；</p> <p>2、空气湿度传感器：0~100%，分度：≤0.1%；</p> <p>3、气压传感器：550~1060hPa，分度：≤1hPa。</p> <p>另外的三种传感器，需外接传感器探头，分别是：</p> <p>1、风速传感器：0.3~15m/s，分度：≤0.1m/s；</p> <p>2、风向传感器：0~360°，起动风速：≤0.5m/s，准确度：±3°；</p> <p>3、太阳总辐射传感器：0~2000W/m²，光谱范围：280-3000nm。</p> <p>测量传输终端测量到的数据，通过无线方式，传输到无线数据采集器，传输距离≥150米。本系统由内置锂电池供电，待机时间≥24小时。</p>	1	套
24	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海棉内衬	5	套

包 2：中小学数字化实验室设备、科普实验室设备

都兰县初中数字化地理实验室设备清单（2间）				
序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位

1	多媒体讲台	材质：桌面主体选用马钢优质冷轧钢板，精加工制作，板材厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ 。表面经酸洗、磷化防腐防锈后静电喷塑处理，喷后均匀，光洁度好，塑面经久耐用、桌面前部为高密度防火板。具有防尘钢化汽车玻璃，要求达到防水、防尘功能。	2	台
2	六边桌（含凳子）	<p>1. 桌子规格：对角 $120\text{cm} (\pm 5\text{cm}) * 120\text{cm} (\pm 5\text{cm}) * 78\text{cm} (\pm 5\text{cm})$（等边六边形）产品结构和功能：铝木结构。</p> <p>2. 主要材料：桌面采用浅蓝色$\geq 0.6\text{mm}$耐磨、弯曲防火板，板芯厚度：$\geq 25\text{mm}$。桌身采用 18E1 级环保型$\geq 18\text{mm}$厚三聚氢胺板，双面贴优质高压三聚氰胺贴面板。</p> <p>3. 所有板材截面均采用全自动热熔封边机以$\geq 1.5\text{mm}$厚 PVC 封边条热熔封边具有：粘力强、密封性好、外形美观、经久耐用等特点。实验桌采用三聚氰胺板围边, 优质工程塑料脚垫。</p>	16	套
3	三屏智慧黑板	<p>一、整机外观与屏幕：</p> <p>1. 整机全金属外壳，边角弧形设计，主副屏中间无单独边框阻隔平滑过渡；整机长度$\geq 4300\text{mm}$，主屏与左右副屏拼接黑边$\leq 22\text{mm}$，上下边框厚度均$\leq 18\text{mm}$；背板使用金属材质，外部无可见内部功能模块连接线，有效屏蔽内部电路器件辐射。2. 整机具备 3 个液晶显示器，主屏采用≥ 86英寸液晶显示器，左右两侧液晶副屏分别采用≥ 63英寸液晶显示器，总显示尺寸≥ 212吋，同时支持彩色画面显示、电容触控功能。3. 整机主屏书写面板采用全钢化防眩光玻璃材质，钢化玻璃表面硬度$\geq 9\text{H}$，显示比例需满足 16:9，NTSC 色域覆盖率$\geq 100\%$，在 sRGB 模式下可做到高色准$\Delta E \leq 1.0$。4. 主屏全通道（安卓通道、PC 通道、HDMI 通道、Type-C 通道）支持 4K 界面显示，支持感应并自动调节屏幕亮度；整机采用硬件级低蓝光，蓝光占比$< 50\%$，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 RG0 级别，视觉舒适度达到 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。</p> <p>5. 整机全通道支持纸质护眼模式，支持画面纹理实时调整；需</p>	2	套

		<p>支持纸质纹理包括：素描纸、牛皮纸、宣纸、水纹纸、水彩纸；支持主屏设置后，在三个屏幕上同时生效。</p>		
		<p>二、按键及接口：</p>		
		<p>1. 整机主屏侧置输入接口需具备≥ 2路 HDMI、≥ 1路 USB 接口，≥ 1路 RS232，≥ 1路 Audio In 音频输入接口；侧置输出接口需具备≥ 1路触控 USB 输出，≥ 1路 Audio Out 音频输出接口，≥ 1路 HDMI Out 支持 4K 60Hz 分辨率输出。2. 整机具有三合一电源按键，支持开机、息屏和亮屏功能；左右副屏侧边均支持吸附笔功能，副屏接口需具备≥ 1路 HDMI、≥ 2路 USB 接口，1 路 Type-C 接口。</p>		
		<p>三、触摸及书写功能：</p>		
		<p>1. 整机具备三个独立显示区域，均采用电容触控方式，主屏全通道（PC、安卓）支持 40 点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。2. 支持通过叩击和拍击的手势快速唤起黑板软件，支持三个屏幕分别通过手势唤起，黑板支持选择、书写、板擦、撤回、加页、打开照片、保存板书、收起等功能，支持三屏一体化黑板。3. 支持通过手势将当前屏幕的应用滑动到另一屏幕，可支持视频展台、文档、图片、视频、音频播放器、浏览器、社交软件、教学应用、系统设置应用进行移动。4. 支持左右副屏切换为同屏显示模式，两个副屏可显示一致的画面内容，且两个屏幕均可进行触控操作；支持左右副屏切换为扩展显示模式，两个副屏可显示不同的画面内容。5. 整机支持在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟$\leq 15\text{ms}$，触摸响应时间$\leq 2.5\text{ms}$。</p>		
		<p>四、音频及摄像效果：</p>		

	<p>1. 整机内置 8 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度$\geq 180^\circ$，拾音距离$\geq 12m$；内置音频输入接口，支持低延迟本地扩音，扩音延迟$\leq 35ms$。2. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率$\geq 60W$；100%音量下，满足 1 米处声压级$\geq 87db$，10 米处声压级$\geq 73dB$。3. 整机内置独立的 4 核音频 CPU 处理器，至少支持 8 路麦克风数据处理，采样率支持 192K，同时不占用整机系统的 CPU 能力。4. 整机上边框内置非独立摄像头，支持清晰度≥ 1600 电视线，视场角$\geq 150^\circ$，水平视场角$\geq 139^\circ$，支持输出 16:9、4:3 比例的图片 and 视频，分辨率达 8192\times2048 或以上。5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。摄像头运行时指示灯提示，支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p> <p>五、无线及蓝牙功能：</p> <p>1. 整机内置双 WiFi 6 无线网卡（不接受外接），全通道（PC、安卓）可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射功能。2. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式）。3. 整机在 Windows 通道下支持文件传输应用，支持通过扫码、WiFi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。</p> <p>六、双系统配置要求：</p> <p>1. 整机采用高性能 8 核 CPU，安卓系统版本不低于 Android 13，内存$\geq 4GB$，存储空间$\geq 32GB$。2. OPS 模块满足按压式卡扣方式设计，采用抽拉（插拔）方式插入整机，可实现无单独接线的插拔，针脚数$\leq 80pin$，模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率$\geq 10Gbps$。3. 整机 OPS 模块搭载 Intel 12 代或以上 i7 CPU，内存$\geq 32GB$，固态硬盘$\geq 512GB$，采用独立显卡，$\geq 6G$ 显存。4. OPS 模块具备独立非外扩展接口：需满足≥ 3 个 USB 3.0，</p>		
--	---	--	--

		<p>≥3 个 HDMI OUT，≥1 个 1000M RJ45，≥1 个 MIC IN。</p>		
		<p>七、教学白板软件：</p>		
		<p>1. 备授课一体化，支持课件云存储，无需使用 U 盘等存储设备，老师只需联网登录即可获取云课件，可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号，支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级≥200GB 的个人云空间。2. 可插入文本框输入文本并支持文本样式设置：字体、字号、颜色、加粗、倾斜、下划线、上下角标、项目符号；支持段落样式设置：顶部对齐、垂直居中对齐、底端对齐缩进、行高、文本缩进等进行设置；文本、段落的样式支持格式刷快速复制，提升备课效率；预置不少于 15 种艺术字效果，便于教师调用美化课件。3. 提供拼音卡片、古诗词、汉字卡片、中文听写、网络画板、字母卡片、英汉词典、英文听写等至少 20 种学科工具，可一键插入课件。学科工具支持教师自主设置在首页显示的功能，且该设置在备课和授课端之间可以同步。4. 提供三维立体星球模型，内含太阳系全览模型、行星模型、卫星模型，支持 360° 自由旋转、缩放；太阳系全览模型、行星、卫星使用模型嵌套设计，无需切换界面，可从太阳系逐层定位至卫星；提供丰富的地理教学图集，可查看行星的详细数据信息（包括名称、赤道直径、质量、自转周期、日心轨道周期、表面重力、温度等）和内部结构信息（地壳、地幔、外核、内核等），支持地球模型直接进行平面/立体转换，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，方便教学。</p>		
		<p>5. 提供互动式教学课件资源，包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 88 个；包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件；支持按照下载量、课件质量、相关性每天动态更新课件列表，提供按章节、主题筛选和关键词搜索，支持</p>		

		<p>模糊搜索。并提供默认排序、最多获取和最新上架三种排序方式。</p> <p>6. 具备云端静默推送下载功能，无需用户手动下载即可实现应用的在线升级，升级具有信息验证机制，确保教学秩序不受干扰。</p> <p>八、其他要求：</p> <p>1. 硬件设备至少提供三年的原厂质保，教学白板软件须与硬件设备为同一品牌，签订合同时提供软件终生免费升级承诺。</p> <p>2. 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定，教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上。</p> <p>投标时软件产品须提供软件著作权登记证书复印件；提供权威机构出具的检测报告复印件。</p>		
4	3D地理互动教学系统（初中版）	<p>1. 3D地理互动教学系统内容：软件按新课标要求进行设计，与学科教材配套。课程内容涵盖地球和地图、陆地和海洋、天气与气候、居民与聚落、发展与合作、亚洲、我们邻近的国家和地区、东半球其他的国家和地区、西半球的国家、极地地区、从世界看中国、中国的自然环境、中国的自然资源、中国的经济发展、中国的地理差异、北方地区、南方地区、西北地区、青藏地区、中国在世界中等初中教材全部二十章 20 章、五十四节共 164 个课件，涉及上千个知识点教学系统资源目录</p>	2	套

	<p>1. 地球/2. 地球的大小/3. 地球仪/4. 南北半球的划分/5. 东西半球的划分/6. 地球的自转/7. 地球的公转/8. 地球上的五带/9. 台湾岛地图/10. 等高线示意/11. 纬线/12. 经线/13. 经度/14. 纬度/15. 大洲大洋/16. 六大板块/17. 火山地震带/18. 世界海陆分布/19. 卫星云图/20. 天气预报/21. 全国主要城市空气质量/22. 世界年平均气温分布/23. 世界年降水量的分布/24. 世界气候类型分布/25. 气温曲线图/26. 降水柱状图/27. 多年平均各月气温和降水量图/28. 世界人口分布/29. 世界人种的分布/30. 世界主要语言分布/31. 世界宗教分布图/32. 聚落和环境/33. 世界灯光影像图/34. 世界上主要的发达国家/35. 亚洲的范围/36. 亚洲的地理分区/37. 亚洲的地形/38. 北美洲地形/39. 亚洲的气候类型/40. 北美洲的气候类型/41. 日本的地形/42. 东南亚的地形/43. 印度的地形/44. 俄罗斯的地形/45. 印度水稻、小麦的分布/46. 印度年降水量的分布/47. 俄罗斯气候分布/48. 俄罗斯矿产资源和工业的分布/49. 日本及附近地区的火山、地震带/50. 日本主要工业原料的来源/51. 日主要工业产品的输出/52. 2010 年日本投资的主要根据和地区/53. 日本的太平洋沿岸工业带/54. 东南亚国家主要农作物的分布/55. 中南半岛河流与城市的分布/56. 南亚每年 1 月 7 月盛行风向/57. 印度软件外包产业中心的形成年代与分布/58. 俄罗斯铁路、管道和城市的分布/59. 五海通行/60. 中东的地形/61. 欧洲西部的国家/62. 撒哈拉以南非洲/63. 澳大利亚的地形/64. 欧洲西部的气候/65. 欧洲西部的地形/66. 欧洲西部的旅游圣地（举例）/67. 中东的石油产区/68. 波斯湾石油外运航线/69. 中东的水资源/70. 撒哈拉以南非洲主要矿产资源和经济作物的分布/71. 澳大利亚牧羊带的分布/72. 澳大利亚年降水量分布/73. 澳大利亚矿产资源和冶金工业中心的分布/74. 美国的地形/75. 巴西的地形和主要农产品分布/76. 美国本土年降水量的分布/77. 美国本土农业带的划分/78. 美国主要的工业产区和工业城市/79. 巴西的矿产和工业/80. 南极地区</p>		
--	---	--	--

	<p>/81. 北极地区/82. 我国地理位置的优越性/83. 中国的疆域及邻国/84. 中国地图中国的省级行政区域/85. 中国人口的分布/86. 中国民族的分布/87. 中国地形的分布/88. 中国陆地上主要山脉的分布/89. 中国地势三级阶梯分布示意/90. 中国主要大型水电站分布示意/91. 中国 1 月份气温的分布/92. 中国 7 月份气温的分布/93. 中国温度带的划分/94. 中国年降水量的分布/95. 中国干湿地区的划分/96. 中国气候类型的分布/97. 我国的冬季风和夏季风示意/98. 中国主要河流的分布/99. 京杭运河示意/100. 长江流域水系/101. 长江航运/102. 荆江治理/103. 黄河流域水系/104. 中国主要气象灾害的分布/105. 中国主要地质灾害的分布/106. 黄河干流泥沙沿途的变化/107. 历史上黄河下游泛滥区示意/108. 黄河的忧患/109. 阿拉伯半岛与长江以南地区位置与景观比较/110. 煤炭资源/111. 中国主要土地利用类型的分布/112. 中国主要河流径流量分布示意/113. 南水北调工程线路示意十四. 中国的经济发展： 114. 中国主要铁路分布/115. 中国主要的畜牧业区和种植业区/116. 中国农作物分布示意/117. 中国各省级行政区域人均工业总产值/118. 中国主要工业中心和工业基地/119. 中国国家级高新技术产业开发区的分布/120. 中国农业产品主要产区建设规划示意/121. 中国地势三级阶梯、年降水量和 1 月平均气温分布/122. 我国的四大地理区域/123. 北方地区的地形/124. 北方地区主要农作物和农产品的分布/125. 华北平原上的冲积扇/126. 东北三省的地形/127. 东北三省年平均气温和降水量的分布/128. 东北三省雪期始期、终期和雪厚的分布/129. 东北三省主要矿产资源和工业的分布/130. 东北三省铁路和城市的分布/131. 黄土高原的地形/132. 北京的地形/133. 北京部分文化机构和设施的分布/134. 北京古今城区的地理位置示意/135. 辽东以来北京城区的变迁/136. 北京的旧城/137. 北京的市区交通/138. 南方地区的地形/139. 南方地区主要农作物和农产品的分布/140. 长江三角洲地区的地形/141. 都江堰灌</p>		
--	---	--	--

		<p>区/142. 长江三角洲地区的城市分布/143. 长江三角洲地区旅游资源分布/144. 香港和澳门特别行政区的地形/145. 台湾省的地形/146. 台湾岛人口分布/147. 台湾岛气温和降水的分布/148. 台湾岛主要农矿产品的分布/149. 西北地区的地形/150. 西北地区年降水量的分布/151. 西北地区主要牧区和畜种的分布/152. 西北地区灌溉农业区的分布/153. 塔里木盆地的地形/154. 塔里木盆地的绿洲、城镇和交通线/155. 塔里木盆地的油气资源/156. 西气东输线路/157. 青藏地区的地形/158. 青藏地区农牧业分布/159. 三江源地区的地形/160. 三江源地区的水系/161. 黄河源区的水系/162. 三江源区珍稀动物分布/163. 中国在世界中/164. 一带一路。</p>		
5	交互地球	<p>将现代教育技术、地理信息技术、多媒体技术、互联网技术等融为一体，能够广泛应用于地理学科及地理分支学科教学，满足教学多元化与个性化需求，促进教师教学观念、手段和方法的变革，促进学习方式的变革。</p> <p>一. 软件功能：</p> <p>1. 交互地球可实现平面地图与立体地图转换。2. 可控制数字地球旋转，调解旋转速度、倾斜角度、暂停等。3. 可开启或关闭太阳光照，调整角度，进行昼夜现象观察。4. 可调整观看视角，以南极/北极视角观察地球。5. 可开启或关闭经纬网、比例尺和方向、根据需要调整经纬网样式。6. 可开启或关闭地理数据矢量标注。7. 可观察全球大洲大洋影像、国土分布、地形地势、城镇聚落等。8. 可与 ppt 课程交互使用，可调整课程与数字地球显示比例。</p> <p>二. 软件资源：</p> <p>1. 天体类资源：太阳、金星、水星、地球、月球、火星、土星、木星、天王星、海王星等 2. 地球类资源：板块分布、大洲大洋分布、火山分布、世界地形、世界地理分区、全球干旱灾害</p>	2	套

	<p>分布、经纬网、时区换算、全球洋流分布、世界工业区分布、世界降水带分布、陆地地表形态、全球一月气压、全球七月气压、世界气候分布、世界人口分布、世界语言分布、世界宗教分布、世界自然带分布、世界一月气温分布、世界七月气温分布、五带分布、全球矿产分布等。3. 卫图资源：亚洲卫图、南美洲卫图、北美洲卫图、非洲卫图、欧洲卫图、大洋洲卫图、南极洲卫图、太平洋卫图、大西洋卫图、印度洋卫图、北冰洋卫图、中国卫图、美国卫图、俄罗斯卫图、日本卫图、印度卫图、中东卫图、澳大利亚卫图、东南亚卫图、撒哈拉以南非洲卫图、欧洲西部国家卫图、巴西卫图、加拿大卫图、法国卫图、德国卫图、荷兰卫图、南非卫图、墨西哥卫图、蒙古卫图、缅甸卫图、新加坡卫图、越南卫图、朝鲜卫图、韩国卫图、柬埔寨卫图等。4. 地形类：喜马拉雅山脉、昆仑山山脉、太行山脉、横断山脉、武夷山、昆仑山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉、长白山脉、阿尔泰山脉、天山山脉、阿尔金山脉、祁连山脉、阴山山脉、台湾山脉、大巴山脉等。5. 河流类：长江、黄河、黑龙江、雅鲁藏布江、珠江、淮河、辽河、海河、澜沧江、松花江、塔里木河，额尔齐斯河等。6. 省级资源：黑龙江省、辽宁省、吉林省、河北省、河南省、湖北省、湖南省、山东省、山西省、陕西省、安徽省、浙江省、江苏省、福建省、广东省、海南省、四川省、云南省、贵州省、青海省、甘肃省、江西省、台湾省、北京市、上海市、天津市、重庆市、内蒙古自治区、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、西藏自治区、广西壮族自治区、香港特别行政区、澳门特别行政区。7. 地形图：各大洲地形图、各国家地形图、中国各省地形图、平原地形图、盆地地形图、山脉地形图、河流地形图等。</p>		
	<p>三. 配套课程：</p>		
	<p>1. 基础配置初中课程内容：地球与地图、地球的运动、气温的变化与分布、降水的变化与分布、世界的气候、人类的聚居地-</p>		

		<p>聚落、发展与合作、海陆变迁、世界的语言和宗教、地图的阅读、地形图的判读、大洲与大洋、人口与人种、多变的天气、地球和地球仪、亚洲的位置与范围、日本、印度、中东、欧洲西部、澳大利亚、美国、巴西、日本、极地地区、俄罗斯、东南亚、亚洲的自然环境、中国的疆域等。2. 增配高中课程内容：地球的宇宙环境、太阳对地球的影响、地球的历史、地球的圈层结构、大气的组成和垂直分层、大气的受热过程和大气运动、水循环、海水的性质、海水的运动、常见的地貌类型、地貌的观察、地理信息技术、土壤、地质灾害、防灾减灾、气象灾害、人口分布、人口容量、工业区位因素及其变化、走向人地协调-可持续发展、人口迁移、乡村和城市空间结构、城镇化地域文化与城乡景观、区域发展对交通运输布局的影响、服务业区位因素及其变化、农业区位因素及其变化、人类面临的主要环境问题、交通运输布局对区域发展的影响、地球的自转与公转、地球运动的地理意义、环境问题及其危害等。</p>		
		<p>四. 产品服务：</p>		
		<p>须提供所投产品中包含的软件产品带有“交互地球”或“互动地球”或者“智能地球”字样的软件著作权登记证书，提供软件著作权登记证书复印件。</p>		
		<p>以下内容需提供产品功能截图</p>		
		<p>1. 教学资源库提供图片资料、视频资料、动画资料、地理资料便捷接口，可快速将整理的资料接入软件，进行使用。2. 功能演示，3D、2D、2.5D 切换，一键添加太阳光照、经纬网，极地视角观察地球运动方向。3. 数字地球将 GPS、GIS、RS 数据融为一体，可清晰的看到地标建筑、山脉、平原、聚落等、可自由调整观看角度，高度等。4. 可自由调整屏幕之间的显示比例，实现双屏展示。5. 指定任一显示比例进行课程演示，双屏显示</p>		

6	数字化交互星空天文仪器观测模拟系统	软件内容：	2	套
		配套课程资源：与天文有关的中国传统文化、文字、诗词知识等；小学科普、初中天文入门、高中天文奥赛等相关课程；公众科普知识等。		
		软件功能：		
		1、可以根据历史事件发生的区域位置和时间，精确计算并显示历史上太阳、月球、行星和恒星的位置和运行轨迹。		
		2、可以通过星座连线绘制星图，并展示细致的星座图像形状。		
		3、叠加不同的坐标系：赤道坐标、黄道坐标、地平坐标，并展示中国与西方星空文化之异同，为用户提供丰富的学习资源。		
		4、传统文化发展史演变过程展示，能演示龙抬头、见龙在田、七月流火等中国传统文化的天文天象意义及价值。		
5、软件包含对中国传统天文仪器的产品介绍和历史变迁说明。				
7	数字模型演示仪（地理版）	产品构成：主显示屏：高亮≥50寸，分辨率：≥1920x1080，操作屏：电容式触摸一体机，	2	套
		整机尺寸：长 1253mm（±5mm）*宽 800mm（±5mm）高 1500mm（±5mm），三维播放器支持 AVI、MOV、FLV、MP4、WMV 等视频格式。		
		软件数：		
		1. 支持软件联机调试，可适用于各种不同的幻影成像产品，通过软件的调试模式可设置显示网格区域及内容显示位置来适应不同的幻影成像产品。2. 支持 3D 模型，视频的播放和操作，软件支持内部外部的模型和影片格式内容。		

		<p>课件内容：</p> <p>一、地貌：1、海底地貌，2、喀斯特地貌，3、褶皱地貌，4、断裂地貌（地垒、地堑），5、流水地貌，6、黄土地貌，7、风蚀地貌，8、丹霞地貌，9、冰川地貌，10、火山地貌，11、等高线地形图，12、地震模型，13、海岸山川，14、高山湖泊，15、海岸沙滩，16、重力地貌模型，17、地下水地貌模型，18、峡谷地貌，19、京张人字铁路地貌，20、地形组合模型（高原、山地、盆地、丘陵、平原），21、滑坡，22、地上河地貌。</p> <p>二、天气：1、云，2、晴，3、小雨，4、中雨，5、大雨，6、暴雨，7、雷阵雨，8、多云，9、小雪，10、中雪，11、大雪，12、暴雪，13、台风。</p> <p>三、运输方式：1、公路，2、铁路，3、水运，4、航空。</p> <p>四、宇宙：1、地球自转（地轴），2、地球绕日公转，3、太阳系，4、水星剖面，5、金星剖面，6、地球剖面，7、火星剖面，8、木星剖面，9、土星剖面，10、天王星剖面，11、海王星剖面，12、彗星，13、人造卫星，14、宇宙飞船</p> <p>五、大气：1、大气层分层模型，2、沃克环流，3、热力环流，4、冷锋，5、暖锋，6、城市热力环流。</p> <p>六、矿石：1、黄铁矿，2、铅锌矿，3、硅线石，4、蛇纹石，5、辉锑矿，6、硅灰石，7、黄铜矿，8、萤石，9、石英，10、滑石，11、长石，12、玄武岩，13、花岗岩，14、砾岩，15、页岩，16、石英岩，17、蓝铜矿，18、方解石</p> <p>七、能源：1、风力发电，2、太阳能发电，3、海洋研究船，4、水电站</p>		
8	地理教学模型	规格：68cm(±3cm)*48cm(±3cm),ABS 模具注塑；优质颜料着色，色彩鲜艳、直观，永不褪色。	36	块

		地貌采用永不褪色优质复合材料，精雕而成，外形直观，细腻，能防潮，牢固，配以底座，说明牌，使学生一目了然，直观了解到各种地貌形状。（含流水地貌、黄土地貌模型、冰川地貌模型、海岸地貌模型、丹霞地貌模型、重力地貌模型、喀斯特地貌模型、风沙地貌模型、火山地貌模型、地质构造地貌模型、环境问题地貌模型、风化地貌模型、地下水地貌模型、五种地形模型地貌、地震地貌模型、煤和石油构造地貌模型、地上河地貌模型、等高线地貌模型）		
9	平面政区地球仪	Φ32cm（±5mm）（1：4000万）	8	个
10	平面地形地球仪	Φ32cm（±5mm）（1：4000万）	8	个
11	平面政区地球仪	Φ14.16cm（±5mm）（1：9000万）	50	个
12	平面地形地球仪	Φ14.16cm（±5mm）（1：9000万）	50	个
13	经纬度模型	Φ32cm（±5mm）（1：4000万）	2	个
14	岩石矿物标本	1、地质标本，含三大类岩石（岩浆岩、变质岩、沉积岩）和常见矿物 2、木盒包装。	2	套
15	土壤标本	砖红壤、红壤、黑钙土、紫色土、水稻土组成。	2	套

<p>16</p>	<p>世界地形图 (世界立体地形模型)</p>	<p>外形尺寸：2850mm（±50mm）×2000mm（±50mm）</p> <p>1. 模型采用集成电路和彩色高亮度发光管，同时配有同步语音解说，地图采用卫星遥感资料，利用复合材料，根据分层等高线和地图比例尺精雕而成。模型立体感强，色泽鲜艳，柔和，注记清晰，信息量大，是集声、电为一体的适合现代教学的高科技产品（提供权威检验（检测）机构出具的合格的检验报告复印件或扫描件）。</p> <p>2. 根据卫星遥感资料和地形等高线精雕模具，复合材料，一次成型。</p> <p>3. 内容：1. 河流：长江、黄河、松花江、雅鲁藏布江、珠江； 2. 核电站：石油天然气、煤炭、世界能源分布；</p> <p>4. 鄂毕河 4070km（俄罗斯）、勒拿河 4320km（俄罗斯）、湄公河 4500km（亚洲）、刚果河 4640km（非洲）、拉普拉塔河 4700km（南美）、黄河 5460km（中国）、密西西比河 6262km（北美洲）、长江 6300km（中国）、亚马孙河 6480km（南美）、尼罗河 6671km（非洲）。</p> <p>5. PVC 材料，整体成型，低碳环保。</p>	<p>2</p>	<p>套</p>
<p>17</p>	<p>中国地形图 (中国立体地形模型)</p>	<p>1. 外框尺寸：2850mm（±50mm）*2000mm（±50mm） 中国立体地形图采用标准地形图作为底图设计，整体彩色 pvc 印刷，通过复杂热处理工艺一次性整体成型，产品各种地理要素表示科学、直观。能够清楚表示出我国相邻的国家；我国首都、省级行政区划及主要城市；邻国首都及部分主要城市；我国与邻国间及邻国与邻国间的国界线；我国主要铁路、高速公路以及重要的国、省干道；邻国主要铁路；我国及部分邻国主要高原、河流、湖泊、沙漠、盆地、平原、丘陵、山脉、山峰及其它地形相关要素；与我国相邻的主要湖泊、海洋、海峡、岛屿及海湾等内容。地图立体地形图通过卫星遥感资料，采用等高线分层设计，</p>	<p>2</p>	<p>套</p>

		<p>利用集成电路和光纤，使国界、省会、直辖市灯光显示，五大河流以及 13 条主要铁路按北京发往全国各地重要车站灯光显示，同时配语音同步解说。集声、光、电为一体的现代高科技教学产品（提供权威检验（检测）机构出具的合格的检验报告复印件或扫描件）。</p> <p>2. 内容：1. 国界；2. 省会；3. 五岳名山；4. 地形阶梯分布；5. 青藏线；6. 京广线；7. 京九线；8. 京沪线；9. 京哈线；10. 陇海线；11. 兰新线；12. 京包线、包兰线；13. 浙赣线、湘黔线；14. 宝成线、成昆线。</p> <p>3. 制作材料：采用约 0.3mm 厚亚白色的 PVC 材料制成，材料表面光滑、厚度均匀。</p> <p>4. 功能：中国立体地形模型结合声、电功能，我国的主要高原、平原、山地、丘陵、盆地等地形分布；主要公路、铁路等交通运输方式；我国三级阶梯等地势形式，可演示疆界、河流、山脉、铁路等灯光显示。</p>		
18	正方案	<p>简介：利用同心圆日影入出位置，测定南北方向。</p> <p>尺寸：底座≥32cm、仪器直径≥32cm、高≥22cm</p> <p>功能要求：</p> <p>1、刻度按古天文一周天 365.25° 刻制；</p> <p>2、可进行子午线南北方向测定；</p> <p>3、可测量北极星出地高度；</p> <p>4、可测量正午太阳高度角；</p>	2	套

		5、可以与其他需要定向的天文仪器配合使用，保证子午南北方向的精确性。		
19	日晷	简介：纪限仪又称距度仪，是中国古代用于测量 60 度角以内的任意两天体的角距离的天文仪器，	2	套
		尺寸：底座 $\geq 32\text{cm}$ 、仪器直径 $\geq 32\text{cm}$ 、高度 $\geq 40\text{cm}$		
		功能要求：用于测量 60 度角以内的任意两天体的角距离。		
20	象限仪	简介：主要由象限环、数轴、竖轴、横轴、窥横等组成。主要用于测定天体在地平上的或天顶距。	2	套
		尺寸：底座 $\geq 32\text{cm}$ 、仪器直径 $\geq 32\text{cm}$ 、高 $\geq 38\text{cm}$		
		功能要求：		
		1、可测量太阳和行星的子午线高度，进而确定纬度、黄道倾斜角和观测地点的恒星坐标；		
		2、可观察行星地平高度；		
21	地形地貌柜及防尘玻璃罩	尺寸：76cm(±5cm)*56cm(±5cm)*50cm(±5cm)， $\geq 16\text{mm}$ 密度板造型，防火板饰面。造型美观做工精致，专业木工施工制作，迎合专业教室氛围。防尘玻璃罩采用 $\geq 5\text{mm}$ 钢化玻璃制作，导角，磨边，达到防尘、美观的同时，很好的保护模型不被损坏。	36	个
22	立体地形背景墙	木工板造型，根据教室氛围营造。	2	项
23	知识窗帘	高清喷绘，根据校方要求进行制作，融合各种地方地理知识，既起到遮阳的作用又能让学生学到知识	60	m ²

24	地板	采用 $\geq 2\text{mm}$ 厚同质透心实验室专用PVC地面敷设，具有较高的硬度和耐久性，同时还有很好的抗刮性和抗污染性，还具有很好的防火性能，可以有效地阻止火势蔓延。	2	间
25	吊顶装修	1、轻钢龙骨，局部用木档，石膏板吊顶，自攻螺丝固定，钉眼涂防锈漆，安装牢固，无明显凹痕折裂现象，含星象仪跌级吊顶。	192	平方
		2. 星空喷绘、造型边顶，顶面涂料		
26	护眼照明	1、一体式LED防眩灯具，尺寸： $\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm} \times \geq 65\text{mm}$ 。 2、LED灯珠：高光效双芯片驱动。3、LED控制装置：高P无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率： $\leq 40\text{W}$ ，功率因数： ≥ 0.95 。4、教室灯显色指数（Ra）： ≥ 90 R9 ≥ 50 ，色温：5000K（ $\pm 200\text{K}$ ），灯具效能 $\geq 90\text{lm/W}$ 。5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响 6、教室灯具蓝光危害等级：无危险（RG0），达到豁免级。7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过IP54及以上检测 8、教室灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施 9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在1m的范围内前后左右的噪音 $\leq 8\text{db}$ 10、LED教室灯须满足人眼视觉健康舒适度VICO ≤ 111 、LED教室灯具灯内铝基板数量 ≥ 6 条且亮度均匀度 ≥ 0.7	22	盏
地理仪器				
序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
1	模拟季风成	通过模拟季风的实验，学生可以了解季风的形成原因是由海洋和大陆的比热不同引起。	4	套

	<p>因、演示大气热力环流—气态法实验箱</p>	<p>演示大气热力环流—气态法实验： 通过大气热力环流实验，可以了解到同一地平面的冷热不均而引起大气环流；在受热地区，空气膨胀上升，近地面空气密度减小，形成低气压；上层空气积聚，密度增大，形成高气压；在寒冷地区，空气收缩下沉，在近地面形成高气压，上空形成低气压；水平方向，空气从气压高的地方流向气压低的地方。硬件组成：1、酒精灯加热装置：1套（酒精灯，三脚架，石棉网各1个），2、拼接式长方体容器：1个，3、火柴：1盒，4、平盘：1个，5、沉香：若干，6、LED灯条：1个，7、燃香盘：1个，8、冰格模具：1个，9、软布：1块，10、实验手册（模拟季风成因）：5份，11、实验手册（演示大气热力环流）：5份，12、PP包装箱一个，尺寸：530*440*300mm（允许误差±5mm）</p>		
<p>2</p>	<p>演示海陆热力性质差异实验箱</p>	<p>了解因海洋和陆地的比热容不同，在吸收或释放相同的热量后，海洋和陆地的温度变化不同（陆地温度的变化幅度比海洋大）。所以陆地升温快，降温也快；海洋升温慢，降温也慢。 硬件组成：①玻璃烧杯：2个，②红水温度计：2个，③POVI金属小台灯：1个，④浴霸照明灯泡：1个，⑤铁架台：1个，⑥金属棒：1根，⑦白沙：1袋，⑧贴心扎线：2根，⑨软布：1块，⑩实验手册：5份</p>	<p>4</p>	<p>套</p>
<p>3</p>	<p>模拟气旋、探究锋面实验箱</p>	<p>了解到气旋是指北（南）半球，大气中水平气流呈逆（顺）时针旋转的大型涡旋。在同高度上，中心气压最低，逐渐向外递增，空气不断流入中心，形成上升气流。实验可同时应用于气候专题、水文专题学习内容：通过操作学具了解不同密度流体如何相互渗透，探究冷暖气团运动性质；学习密度流的成因，理解洋流运动成因、分布规律等地理知识。硬件组成：1）模拟气旋实验①圆柱体容器：1个②、沉香：1盒，③燃香盘：1个，④电子点火枪：1个，⑤金属燃料盒：1个，⑥固体酒精燃料：</p>	<p>4</p>	<p>套</p>

		15g, ⑦软布: 1 块, ⑧实验指导手册: 10 份; 2) 探究锋面实验: ①长方形容器: 1 个, ②隔板: 1 个, ③食用色素 (蓝色): 1 瓶, ④食用色素 (红色): 1 瓶, ⑤手持量杯: 2 个, ⑥搅拌棒: 1 个, ⑦食用盐: 1 瓶, ⑧软布: 1 块, ⑨实验手册: 5 份		
4	模拟火山喷发实验箱	加深对火山喷发现象的了解, 即地壳内的岩浆冲出地面时的现象, 地球内部温度很高, 岩石以液体的形式存在, 称之为岩浆。地下的压力很大, 岩浆被地壳紧紧包住, 冲出地面并不容易。但在地壳结合得比较脆弱的地方, 地下的压力比周围小一些, 该处岩浆中的气体和水就有可能分离出来, 加强岩浆的活动力, 推动岩浆冲出地面。岩浆冲出地面时, 岩浆中的气体和水蒸气迅速分离出来, 体积急剧膨胀, 火山喷发就这样发生了。硬件组成: 1. 火山模型: 4 个, 2. 护目镜: 4 副, 3. 火山岩浆材料包: 4 袋, 4. 注射器针筒: 4 支, 5. 塑料杯: 4 个, 6. 小地球仪: 1 个, 7. 软布: 1 块, 8. 实验手册: 5 份, 9. PP 包装箱 1 个	4	套
5	模拟河流对凹岸的侵蚀作用、演示水坝对河流的调节作用实验箱	简单模拟了不同防护工程对波浪侵蚀的削弱作用, 可根据海岸带的综合效益, 选择不同样式的海岸防护工程。培养对自然现象的观察及实践能力。硬件组成: 1、带有波浪生成器的长方体亚克力箱: 1 个, 尺寸: 530*440*300mm (允许误差±5mm); 2、食用色素 (蓝色): 5 瓶, 在实验过程中, 加入少许蓝色色素, 方便观察且增加视觉美观; 3、烧杯: 2 个, 用以测量、对比不同堤坝类型防护效果, 收集到的水 (溢出) 越少, 说明该类型堤坝防护效果越好; 4、说明书: 1 份。	4	套
6	模拟水循环实验箱	了解水循环的概念、形成及原理, 即水循环是指地球上不同地方的水, 通过吸收太阳的能量, 改变状态到地球上另外一个地方。硬件组成: ①长方形容器: 1 个, ②圆形冰格模具: 1 个, ③迷你电水杯: 1 个, ④食用色素 (红色): 1 瓶, ⑤注射器: 1 个, ⑥软布: 1 块, ⑦实验手册: 5 份	4	套

7	验证二氧化碳是温室气体、水淹法绘制等高线实验箱	验证 CO2 是温室气体，学习温室效应的原理，解释全球变暖现象。操作学具参与等高线的绘制过程，学习等高线地形图知识，能够在等高线地形图上判读地形的不同部位，能够在等高线地形图上读出海拔高度和计算相对高度。硬件组成：1) 验证二氧化碳是温室气体：①锥形烧瓶:2 个，②柠檬酸: 1 瓶，③小苏打: 1 瓶，④药勺: 1 个，⑤数显温度探头: 2 个，⑥活芯瓶塞: 2 个，⑦POVI 金属小台灯: 1 个，⑧浴霸照明灯泡: 1 个，⑨软布: 1 块，⑩实验指导手册: 5 份；2) 水淹法绘制等高线：①长方形容器: 1 个，②黏土: 1 袋，③激光笔: 1 个，④水笔: 1 个，⑤笔架: 1 个，⑥手持量杯: 1 个，⑦食用色素（蓝色）: 1 瓶，⑧燕尾夹: 2 个，⑨幻灯片: 5 张，⑩自封袋: 1 个，⑪软布: 1 块，⑫、实验手册: 5 份	4	套
8	演示大气热力环流-液态法实验箱	学习由于冷热不均而导致的流体空气水平运动的地理知识；通过模拟热力环流现象，培养观察、动手实践能力。硬件组成：①环流探测装置: 1 个，②数显温度探头: 1 个，③食用色素（蓝色）: 1 瓶，④食用色素（红色）: 1 瓶，⑤烧杯: 2 个，⑥手持量杯: 1 个，⑦迷你电水杯: 1 个，⑧软布: 1 块，⑨实验手册: 5 份	4	套
9	模拟土壤液化实验箱	了解土壤液化的原理，形成与危害，土壤液化的地区分布，以及潜水层与表层土壤之间关系。土壤液化是指在外力的作用下，原本是固态的土壤变成液态，或变成粘稠的流质。土壤液化主要出现在分布深度较浅，饱和的疏松细砂、粉土质砂或粘土，且其底部排水较差。通常在外力反覆震荡下(如地震)，松散的土壤因受到压缩，内部空隙减小，导致空隙内水压升高，当水压升高至超过土壤内承受的外部压力时，加上水分不能从地底排出，就会产生土壤液化。硬件组成：1、亚格力箱（带滑轮底座）: 1 个，尺寸: 400*300mm（允许误差±3mm）；2、房屋模型: 2 个；3、土壤: 若干；4、手持量杯: 1 个；5、说明书: 1 份。	4	套

10	土壤流失实验套装	土壤流失演示模型能够完成 5 种模式（地表粗糙度两种不同模式、草地模式、植树疏密两种模式）的地表土壤通过不同降水量雨水时的流失实验，实验中可同时调节地形下沟谷的倾斜角度及沟谷的深度，通过不同的实验能够看到不同的实验效果，并能够对实验进行记录和总结，能够根据实验现象和实验结果分析各种原因。实验目的：通过实验让学生了解地表流失的严重性及怎样克服和解决地表流失的问题。配置要求：土壤流失演示模型实验箱 1 套（包括水泵 1 套）；各种实验材料若干；塑料量杯 1 个	4	套
11	地球科学探究活动器材套装	1. 空白地球仪，可让学生用特种笔画出地图、经度、纬度，可反复擦除重画。	4	套
		2. 可简单制作地形模型及等高线模型。		
12	断层、褶皱演示器	断层褶皱模型, 断裂构造模型, 褶皱构造模型	4	套
13	地壳变动演示器	适用于地理教学时讲授地形变化和地质构造时使用的直观教具	4	套

初中数字化生化实验室实验室设备清单表

序号	设备名称	技术参数及规格	数量	单位
1	教师演示台	1、尺寸：2400mm（±5mm）*700mm（±5mm）*1050mm（±5mm）	1	张
		台面采用≥12.7mm 厚陶瓷面板；台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，便于清洁，永不变形变色，美观大方，安全环保，免维护，圆弧 R 角处理。		
		2、结构：演示台设有储物柜，中间为演示台，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置		

		<p>预留。</p> <p>3. 桌身：整体采用$\geq 1.0\text{mm}$ 厚优质冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。</p> <p>4. 滑道：抽屉全部采用三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。</p> <p>5. 铰链：采用优质铰链，开合十万次不变形。</p> <p>6. 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。</p>		
2	教师椅	<p>1、凳面：采用环氧树脂台面板制作；椭圆凳面，直径$\geq 330\text{MM}$，凳面表层有颗粒凸起，前端呈半圆弧形，圆润下滑，曲面。后端月牙形靠背突起，完美贴合臀部，符合人体工程学。</p> <p>2、立柱：采用立柱采用直径$\geq 60\text{MM}$，壁厚$\geq 1.2\text{MM}$ 的冷轧钢管，上部有螺杆，凳面由螺杆带动升降。</p> <p>3、凳脚：采用铝合金压铸工艺一次成型，直径$\geq 430\text{MM}$，壁厚$\geq 2.8\text{MM}$。</p> <p>5 只脚上带有塑料装饰片，表面带防滑颗粒，能延长凳脚使用寿命。</p> <p>4、脚轮：塑料尼龙、钢材精心制作，滚动声音更细微，柔韧性更好，能做到防滑、减震、防静电。</p> <p>5、工艺：表面金属部分经过磷化、酸洗、除油、除锈、处理后再经自动喷枪环氧树脂金属粉末喷涂，经高温固化成光滑表面。</p>	1	张
3	洗眼器	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，阀门可自动关闭，密封可靠。</p>	1	套

4	学生实验台	<p>1. 尺寸：1200*600*780mm（±5mm）台面采用≥20mm厚陶瓷面板。台面耐强腐蚀，耐高温，耐磨，便于清洁，永不变形变色，美观大方，安全环保，免维护，圆弧R角处理。</p> <p>2. 台身结构：新型塑铝结构。桌腿：采用工字型压铸铝一次成型，三段链接，材料表面经高压静电喷涂环氧树脂防护层，耐酸碱，耐腐蚀处理。</p> <p>3. 书包斗：采用环保型ABS工程塑料一次性注塑成型。两个书包斗中间设有电源盒，方便使用。</p>	24	张
5	多功能水槽柜	<p>1. 规格尺寸：450mm（±5mm）*620mm（±5mm）*高度1070mm（±5mm）。水槽内部尺寸：360mm（±5mm）*290mm（±5mm）*260mm（±5mm）。</p> <p>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，水槽前端设有凹形设计，方便操作者使用。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p>	12	个
6	学生凳	<p>1. Φ凳面直径310（±5mm）×高450~500mm</p> <p>2. 凳脚材质：≥4个凳脚采用椭圆无缝钢管，模具一次成型。全圆满焊接完成，结构牢固，经高温粉体烤漆处理，螺旋升降式，升降距离为50mm，最高离地距离为500mm（±5mm）。</p> <p>3. 凳面材质：采用聚丙烯共聚级注塑，厚≥5mm。表面细纹咬花，防滑不发光，凳面底部镶嵌4枚铜质螺纹，采用不锈钢螺丝与</p>	48	张

		圆型托盘固定。		
		4. 脚垫材质：采用 PP 加耐磨纤维质塑料，实心倒勾式一体射出成型，凳面与凳脚留有一定的空间便于凳子挂在挂凳扣上。方便教室的打扫。		
7	滴水架	滴水架：实验室专用滴水架,置于水槽盖上,采用高密度 ABS 材质,具有较高的耐冲击性,机械性质强韧,抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀性,高密度环环相接,滴水棒分左右两部分,闲置的孔位可孔塞封口,以保持外观整洁及防尘,方便使用。	13	套
8	三联水嘴	采用实验室专用三联水嘴 90 度瓷质阀芯,进排水嘴为铜质尖嘴,可拆卸,内有型螺纹,水管管体部分为黄铜合金制,铜质表面经烤漆喷涂处理,增强耐酸碱防腐蚀以及防锈性能,可 360 度旋转。	13	套
9	地板、窗帘	1. 采用 $\geq 2\text{mm}$ 厚同质透心实验室专用 PVC 地面敷设,具有较高的硬度和耐久性,同时还有很好的抗刮性和抗污染性,还具有很好的防火性能,可以有效地阻止火势蔓延。 2. 窗帘尼丝纺布料: 成分: 有光丝 $\geq 20\%$, 复合丝 $\geq 38\%$, 涤纶黑丝 $\geq 40\%$, 遮光度 $\geq 96\%$, 可阻燃; 直轨道: 1. 材料外壳: 铝合金; 2. 胶条: PVC; 3. 封口: 塑料; 4. 滑轮: 塑料罗马杆: 1. 材料外壳: 铝合金 2. 重量: $\geq 1.0\text{kg}/6.7\text{m}$, 辅料: 1. 布头: 全涤; 2. 钩: 铁质	1	间
10	吊顶装修	1. 轻钢龙骨钢制 T 型暗装龙骨厚度 ≥ 0.8 毫米,可拆卸,符合规范要求承载指标; 2. 硅酸钙吸音板吊顶。 $\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm}$ 阻燃带吸声孔的硅酸钙板,厚度 ≥ 16 毫米,密度 $\leq 500\text{kg}/\text{m}^3$,抗折强度 $\geq 1\text{MPa}$,不含甲醛和石棉。	1	间

<p>11</p>	<p>护眼照明</p>	<p>1、一体式 LED 防眩灯具，尺寸：$\geq 600\text{mm} \times \geq 600\text{mm} \times \geq 65\text{mm}$。 2、LED 灯珠：高光效双芯片驱动。3、LED 控制装置：高 P 无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率：$\leq 40\text{W}$，功率因数：≥ 0.95。4、教室灯显色指数（Ra）：≥ 90 R9≥ 50，色温：5000K（$\pm 200\text{K}$），灯具效能$\geq 90\text{lm/W}$。5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响 6、教室灯具蓝光危害等级：无危险（RG0），达到豁免级。7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过 IP54 及以上检测 8、教室灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施。9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在 1m 的范围内前后左右的噪音$\leq 8\text{db}$10、LED 教室灯须满足人眼视觉健康舒适度 VICO≤ 111、LED 教室灯具灯内铝基板数量≥ 6 条且亮度均匀度≥ 0.7</p>	<p>11</p>	<p>盏</p>
<p>12</p>	<p>智慧黑板</p>	<p>一、整机外观与屏幕： 1. 整机采用三拼接一体化设计，主、副屏处于同一平面，背板使用金属材质，能够屏蔽内部电路器件辐射，长度$\geq 4200\text{mm}$，高度$\geq 1200\text{mm}$，外部无可见内部功能模块连接线。主屏书写面板采用全钢化耐磨玻璃材质，钢化玻璃表面硬度$\geq 9\text{H}$，表面采用纳米材料镀膜环保工艺，防眩光效果优异；支持普通粉笔直接书写，长期书写情况下面板磨损导致的雾度$\leq 2\%$。2. 整机主屏≥ 86 吋，显示比例需满足 16:9；在 sRGB 模式下高色准$\Delta E \leq 1$，支持智能画质调节模式，可根据屏幕内容自动调节画质参数，可自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。3. 整机背光系统需支持 DC 调光方式，多级亮度调节，支持白颜色背景下最暗亮度$\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度；支持自定义图像设置，可对屏幕色温、对比度、图像亮度、亮度范围、色彩空间调节设置，在照度 100k 勒克司环境下仍能正常工作。4. 整机采用硬件级低蓝光，视网膜蓝光危害（蓝光</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

		<p>加权辐射亮度 LB)满足 IEC TR 62778:2014 蓝光危害 RG0 级别，全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整，支持通过前置物理按键一键启用经典护眼模式；通过由中国标准化研究院制定的视觉舒适度（VICO）评价体系测试，并达到视觉舒适度 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。</p> <p>二、按键及接口：</p> <p>1. 整机具备≥6 个前置物理按键，可实现开关机、调出中控菜单、音量+、音量-、护眼、录屏操作，除电源按键外，均支持设置为自定义按键，一键启用全局小工具。2. 整机前置输入接口需具备≥2 路 USB 接口、≥1 路 Type-C（支持通过不带转换转置的外部线缆，实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示），侧置接口需具备≥2 路 HDMI、≥1 路 USB 接口，≥1 路 RS232，≥1 路触控 USB 输出。</p> <p>三、触摸及书写功能：</p> <p>1. 采用电容触控方式，全通道（PC、安卓）各支持 40 点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。2. 整机支持在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到触控笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟≤25ms。</p> <p>三、音频及摄像效果：</p> <p>1. 整机内置≥8 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度≥180°，拾音距离≥12m。2. 整机支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式，AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。3. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率≥60W；100%音量下，满足 1 米处声压级≥89db，10 米处声压级≥78dB。4. 整机上边框内置非独立摄像头，可拍摄≥1600 万像素数的照片，视场角≥142°，水平视场角≥138°，支持输出 16:9、4:3 比例的照片和视频，分辨率达 8192×2048</p>		
--	--	--	--	--

		<p>或以上 5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。摄像头运行时指示灯提示，支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p>		
		<p>四、无线及蓝牙功能：</p>		
		<p>1. 整机内置双 WiFi 6 无线网卡（不接受外接），全通道（PC、安卓）可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射功能。2. 整机支持在 Windows 系统同时连接 ≥ 8 个无线设备，在 Android 系统同时连接 ≥ 32 个无线设备，Wi-Fi 和 AP 热点工作距离 $\geq 12m$。3. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式）。4. 整机在 Windows 通道下支持文件传输应用，支持通过扫码、WiFi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。</p>		
		<p>五、双系统配置要求：</p>		
		<p>1. 整机安卓系统版本 \geq Android 13，内存 $\geq 2GB$，存储空间 $\geq 8GB$。</p>		
		<p>2. OPS 电脑模块采用按压式卡扣方式设计，抽拉（插拔）方式插入整机，可实现无单独接线的插拔，针脚数 $\leq 80pin$，模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率 $\geq 10Gbps$。</p>		
		<p>2. OPS 电脑模块搭载 Intel 12 代或以上 i5 CPU，内存 $\geq 16GB$，固态硬盘 $\geq 256GB$。</p>		
		<p>模块具备独立非外扩展接口：需满足 ≥ 3 个 USB 3.0，≥ 1 个 USB 2.0，≥ 1 个 HDMI，≥ 1 个 1000M RJ45。</p>		
		<p>六、教学白板软件：</p>		

	<p>1, 备授课一体化, 支持课件云存储, 无需使用 U 盘等存储设备, 老师只需联网登录即可获取云课件, 可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号, 支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级≥200GB 的个人云空间。2. 教学课件支持定向分享和开放式分享, 在定向分享模式下, 分享者可将互动课件、课件组推送至指定接收方账号的云空间, 接收方可在云空间接收并打开分享课件; 在开放式分享模式下, 分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享, 分享链接可设置访问有效期。3. 提供互动式教学课件资源, 包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个; 包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件。4. 支持 PPT 的原生解析, 教师可将 pptx 课件转化为互动教学课件, 支持单份导入和批量文件夹导入两种导入方式, 保留 pptx 原文件中的文字、图片、表格等对象及动画的可编辑性, 并可为课件增加互动教学元素。5, 教学软件支持任意教学环境下 (白板讲解、PPT 讲解、视频播放等) 进行全屏原笔迹书写, 笔迹流畅无延迟并自带笔锋, 高度还原粉笔书写体验与效果。提供多种书写工具, 含设置字体、大小、颜色、粗体、斜体、下划线、删除线、上标、下标、项目符号等复杂文本的输入, 可对文本的对齐、行间距、透明度、等进行设置, 方便用户编辑文字。</p>	
	<p>七、学科工具</p>	
	<p>1. 语文学科工具: 需提供拼音教学工具, 可实现声母韵母的读音 (包含一声、二声、三声、四声)、笔画顺序演示等。支持输入英文单词, 生成包含释义和读音的单词卡, 可插入多个单词卡, 同时支持老师备课模式下编辑单词释义, 或自定义创建未被收录的单词, 并在授课模式下进行展示。提供覆盖小学、初中、高中的古诗词、古文资源, 包含原文、翻译、背景介绍、</p>	

		<p>作者介绍、朗诵音频等。支持用户根据年级、朝代、诗人等进行分类查找，也可直接搜索诗词、古文名称或作者名查找。每篇古诗词、古文均提供原文及翻译、背景介绍、作者介绍等，同时支持一键跳转打开网页或本地资源，展示对应的背景或作者介绍。支持老师备课时对原文进行注释、标重点等操作。提供原文朗读功能，全部诗词、古文均配备专业朗读配音，且支持老师在备课时对朗读音频进行打点操作，上课时可播放提前选择好的片段。</p>		
		<p>2. 数学学科工具：</p>		
		<p>①几何图形绘制：支持输入任意长度线条，并可设置为线段、射线；支持输入任意边数及角度的图形，可显示或隐藏角度大小，并可直接通过修改角度编辑图形；支持输入任意角度的扇形及圆形，可显示角度大小；支持绘制立方体、圆柱体等立体几何图形；支持任意调节立体几何图形的尺寸，改变长宽高比例支持为长方体 6 个面分别涂色，并且可通过任意旋转观察涂色与未涂色的表面。</p>		
		<p>②支持复杂数学公式输入，包含一次函数、二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数等，覆盖全学段所有的常见函数类型。可缩放函数图像与坐标轴，可显示坐标网格，函数图生成后可重新编辑，支持输入函数表达式后，即时生成对应的函数图像，软件自带专业函数输入键盘，包含数学学科常用的各类函数符号；支持同时绘制 6 个及以上函数表达式，可显示函数与函数图像彼此相交、函数与坐标轴相交的交点坐标。</p>		
		<p>3. 英语工具：</p>		
		<p>①AI 音标助手：支持浏览和插入国际音标表，可直接点击发音，支持以整表和单个音标卡片插入。支持将字母、单词、句子智能转写为音标，并可一键插入到备课课件中形成文本。</p>		
		<p>②AI 智能纠错，软件内置的 AI 智能语义分析模块，可对输入的英文文本的拼写、句型、语法进行错误检查，并支持一键纠</p>		

		<p>错。</p> <p>4. 地理学科工具：</p> <p>3D 星球模型：提供 3D 立体星球模型，包括地球、太阳、火星、水星、木星、金星、土星、海王星、天王星，支持 360° 自由旋转、缩放展示。地球教学工具：提供立体地球教学工具，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，且支持三维、二维切换展示。</p> <p>5. 化学学科工具：需提供化学器械、化学器皿等多种实验素材，如烧杯、酒精灯、铁架台、玻璃棒、砝码、U 型管；提供化学元素周期表工具。仿真实验：物理、化学、等学科的本地仿真实验资源。</p> <p>6. 无需额外安装部署直播软件，可实现语音直播、课件同步、互动工具等远程教学功能。教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂，无需额外安装 APP。学生可在直播课堂打字提问、互动，学生提问内容实时传递至教师。教师根据讲解内容发布答题板供学生选择作答，学生提交答案后系统自动统计正确率和答题详情。</p> <p>7. 支持直播听评课：</p> <p>①直播听评课：支持授课老师发起直播听评课，使用手机进行录影，听课老师可查看课堂直播。</p> <p>②听课提醒：支持查看评课邀请信息和直播开启预告，及时进入直播课堂，进行听课评价。</p> <p>8. 支持树形结构目录，便于资源分类及快速查找，支持全局资源搜索，按年级、学科筛选资源，支持查找资源后快速定位到当前资源文件夹。</p> <p>9. 具备云端静默推送下载功能，无需用户手动下载即可实现应用的在线升级，升级具有信息验证机制，确保教学秩序不受干扰。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>八、其他要求：</p> <p>1. 硬件设备提供≥ 3年的原厂质保，要求对接到现有学校设备运维管理系统平台，纳入统一管理。</p> <p>2. 教学白板软件须与硬件设备为同一品牌，签订合同时提供软件终生免费升级承诺。</p> <p>3. 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定，教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上。</p> <p>4. 视频展台采用 USB 接口，使用一根连接线实现供电和高清数据数据传输。</p> <p>5. 采用≥ 1300万像素自动对焦摄像头，拍摄画幅$\geq A4$，最高分辨率满足3840×2160；支持使用者通过双击屏幕画面任意位置，实时改变摄像头对焦位置。</p> <p>6. 展台按键为电容式触摸按键，通过轻触按键可实现一键启动展台画面、放大画面、缩小画面、旋转画面、拍照截图等功能，同样的操作支持在展台软件上进行。</p> <p>7、软件支持对展台画面进行实时批注，对标注的笔迹可以选择颜色和笔迹粗细，且支持批注内容联同展台画面同步进行缩放及移动。软件支持拍照进行多图对比预览，并且可以对任一图片进行全屏展示。</p> <p>8、软件支持延时拍照功能，预留时间调整拍摄内容，支持 5 秒或 10 秒延时模式。</p> <p>支持故障自动检测，在软件无法出现展台拍摄画面时，自动出现检测链接，检测“无画面”的原因，并给出引导性解决方案。可由此判断为硬件连接、显卡驱动、摄像头占用、软件版本等问题。</p>		
		<p>九、智能触控笔</p> <p>1、笔身造型采用圆润一体化笔型设计，表面采用手感漆工艺便于握持。</p> <p>2、笔身配置不少于四个按键，具备教学软件/PPT 等文档上下</p>		

		<p>翻页，智能语音，远程聚光灯/放大，书写颜色切换，兼顾触摸书写以及远程操控的握持姿态。</p> <p>3、笔头采用锥型笔尖设计，直径$\leq 3\text{mm}$；为满足多场景教学同时支持电容，红外触控设备书写。</p> <p>4、内置麦克风，支持按键唤醒语音识别功能，唤醒语音识别时，支持直接通过语音打开已安装的应用，支持直接通过语音调用网络搜索引擎搜索查询相应资料，支持语音转写输入，支持语音控制屏幕黑屏、亮屏，音量大小调整，返回桌面，截屏，关机等基础操作。</p> <p>5、支持按键调起批注功能，可通过按键实现批注颜色切换，长按按键可实现橡皮擦功能。</p> <p>6、为保障教师在不同场景使用智能笔，支持无线 dongle 及蓝牙两种连接方式，支持蓝牙 5.1 及以上协议；无线 dongle&蓝牙连接距离$\geq 12\text{m}$。</p> <p>7、智能笔内置锂电池，支持 type-c 充电，待机时间$\geq 60\text{h}$，连续书写时间$\geq 8\text{h}$，从无电到满电的充电时长≤ 1 小时；支持智能休眠节电，当设备$>5\text{min}$ 无人操作时，设备自动进入休眠节电模式。</p>		
13	准备台	<p>1、尺寸规格：$\geq 2400\text{mm}(\text{L}) \times \geq 800\text{mm}(\text{W}) \times \geq 850\text{mm}(\text{H})$。</p> <p>2、台面：采用$\geq 15\text{mm}$ 厚实芯黑色坯体陶瓷台面，表面为专业耐腐蚀釉面，釉面和黑色坯体经高温烧结而成（非后期染色处理）。</p> <p>3、台身：采用铝木结构，立腿采用$\geq \Phi 60\text{mm} \times \geq 1.0\text{mm}$，圆形铝合金型材，横管采用$\geq 43\text{mm} \times \geq 43\text{mm} \times \geq 1.0\text{mm}$ 方形铝合金型材。背板及吊板采用三聚氰胺贴面纤维板，$\geq 18\text{mm}$ 厚，截面采用 PVC 封边条，全自动机械封边牢固、美观大方。</p> <p>4、脚垫：高度为$\geq 20\text{mm}$ABS 注塑成型，防水防腐，防止桌身受潮。</p>	1	张

14	仪器柜	<p>1、规格：1200mm×500mm×2000mm；2、柜身：①铝合金框架结构,采用模具成型的专用铝合金方管制作，通过 ABS 专用连接件组装而成，保证连接牢固。②前立柱、前横梁外径为 30mm×25mm，③后立柱、后横梁外径为 30mm×30mm，铝合金管材的壁厚≥1.2 mm。④铝合金型材带凹槽，凹槽的宽度与柜体衬板相匹配，凹槽的深度足够，保证柜体衬板与铝型材之间接缝严密，无晃动现象，不发生脱落。3、仪器柜上下部分的左边、右边、侧板采用三聚氰胺贴面纤维板 18 mm厚。4、背板采用三聚氰胺贴面纤维板。5、柜体上部隔板采用三聚氰胺板 25 mm厚，二层隔板上下可活动调节，内部两侧有升降条，可调节高度，隔板底部带有加强筋，起到加固作用，使柜子更加牢固耐用。6、上部采用玻璃门对开，下部采用三聚氰胺门对开。7、脚垫：采用优质橡胶材料，高度为 10mm，防水、防腐，延长设备的使用寿命。</p>	5	个
15	危险品柜	<p>1、规格尺寸：≥600mm×≥500mm×≥950mm。</p> <p>2、采用环氧树脂板制作，模具框架带层板一次成型，顶板厚度为≥25mm,门板及侧板厚度为≥20 mm，隔板边缘高 45mm~50mm,底部挡板边沿高 40mm~45mm。</p> <p>3、具有防酸、防碱、防有机溶剂，外部配有两把锁，有利重点化学药品存放。重量≥50kg，底下设有≥四个活动轮子，高度为≥50mm。</p>	1	个
16	药品柜	<p>1、规格尺寸：≥1200mm×≥500mm×≥2000mm。</p> <p>2、柜体：侧板、顶、底板采用改性 PP 材料模具一次成型，表面沙面和光面相结合处理，保证柜体坚固及密封性，耐腐蚀性强,顶板、底板预留模具成型排风孔。底部镶嵌≥15mm×≥30mm×≥1.2mm 钢制横梁，承重力强。下柜柜门：内框采用改性 PP 材质模具一次成型，外嵌≥5mm 厚钢化烤漆玻璃。上下拉手及三角对称五点固定，防止玻璃的松动或开合。伸缩式 PP 旋转门轴，四角圆弧倒角，内侧弧形圆边，配锁。上柜柜门：内框</p>	2	个

		<p>采用改性 PP 材质模具一次成型，外嵌≥5mm 厚钢化烤漆玻璃，中间烤漆镂空制作。上下拉手及三角对称五点固定，防止玻璃的松动或开合。伸缩式 PP 旋转门轴，四角圆弧倒角，内侧弧形圆边。配锁。上柜配置两块活动层板，下柜配置一块活动层板，层板全部采用改性 PP 材料模具一次成型，表面沙面和光面相结合处理，四周有阻水边，底部镶嵌两根≥15mm×≥30mm×≥1.2mm 钢制横梁，承重力强。整体设计为活动式，可随意抽取放在合适的隔层，自由组合各层空间。上部层板设有阶梯式隔板。</p>		
17	通风柜	<p>规格：1200*850*2350mm</p> <p>一、通风柜材质和结构</p> <p>1、主体框架：左右旁板、前钢板、后背板、顶板及下柜体均采用（裸板）1.0mm 厚马钢一级冷轧镀锌钢板，全自动数控激光切割机下料，折弯采用全自动数控折弯机一次性一体折弯成型，喷涂表面经环氧树脂静电流线自动化喷涂。2、内衬板\导流板：采用实芯抗倍特板（5mm 厚）具有良好的防腐、化学抗性。导流板固定件使用 PP 优质材质制作一体成型。3、移动视窗：5mm 优质钢化玻璃，门开启高度为 700mm, 自由升降，移门上下滑动装置采用电梯配重方式结构，无级任意停留（钢丝绳款/皮带同步款），移门导向装置由抗腐蚀的聚氯乙烯材质构成。移门把手 PP 一体成型制作，移门旁边是抗化学腐蚀的塑料包裹，移门的开、闭有橡胶缓冲装置。4、通风柜正前方全部为玻璃视窗，有良好的可视范围。导流板和内衬材料一致，导流板支架由非金属材料构成。5、下柜体：台面采用实芯理化板（12.7mm 厚）耐酸碱，耐冲击，耐腐蚀，甲醛达到 E1 级别标准，背面具有不可磨灭背标。6、连接部分：所有的内部连接装置都需隐藏布置和抗腐蚀。没有外露的螺钉。外部连接装置都抗化学腐蚀，用聚氯乙烯包裹的不锈钢部件与非金属材料。7、排气出口：排气出口为圆形，套管连接，减少气</p>	1	个

		<p>体扰流。</p> <p>二、性能及其它配置：</p> <p>1、通风柜内衬板材料具耐酸碱及有机溶剂腐蚀等性能，无裸露金属或不能抗腐蚀和防火的材料。</p> <p>2、配件：通风柜配有一次性成型 PP 小杯槽，耐酸碱、耐腐蚀。通风柜里面配件（单口七字水龙头）由黄铜构成并安装在通风柜内部。通风柜控制面板：采用液晶显示屏控制面板（可设置快慢自由调节，可适应市场上大部分类似产品）。通风柜照明：防水荧光灯管，快速启动类型，安装于通风柜顶部。照明装置上面有安全玻璃面板，并且和柜体密封。插座：配有 10A 220V 三孔多功能插座。线路使用正泰 2.5 平方铜芯电线。</p>		
实验室设施：				
1	智能系统控制柜	<p>智能控制柜：内置总电源开关 1 个，漏电保护器一个，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 个，工作指示灯系统 1 套（每个学生电一个指示灯，老师随时掌握学生漏电保护器通短），分组控制系统 3 套（电源控制系统、照明控制系统、给排水控制系统），风机控制系统 1 套。</p> <p>（1）电源控制系统：可以对 220V（±10V）进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；</p> <p>（2）照明控制系统可以对照明进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；</p> <p>（3）给排水控制系统：给水系统：设有每个学生设有给水控制阀门，可以对给水进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制，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。自动排水系统：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</p>	1	台

		<p>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；</p> <p>(4)、智能摇臂控制系统：可以对摇臂进行控制，可以单独进行控制，进行单选、全选、反选，分组进行控制；</p> <p>(5) 通风控制系统：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，具有剪度高、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：50/60 HZ；4. 控制方式：空间电压矢量控制；5. 输出频率：1.00~400.0 HZ；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。</p>		
2	顶装智能控制平台	<p>规格：≥10 寸触摸屏。集中控制系统。可执行各分项分页控制；</p> <p>(1) 通风控制：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；</p> <p>(2) 供水控制：集中控制整室给排水；</p> <p>(3) 照明控制：分组控制整室照明；</p> <p>(4) 电源控制：控制学生 AC220V（±10V）电源；</p> <p>(5) 摇臂控制：可以实现单个控制，可以集中控制，可以任意组合控制。</p>	1	套
3	学生端分组控制系统	<p>可以对学生端模块的电源控制系统、照明控制系统、给排水控制系统、智能摇臂控制系统进行独立分组控制，实现全选、反选、单选功能。</p>	1	套
4	远程控制系统	<p>A、APP 登入有网络注册功能，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，带来新的体验。</p> <p>B、能使用 APP 能控制总电源关闭；</p>	1	项

		<p>C、APP 能显示当前温度、相对湿度及当前时间；</p> <p>D、使用 APP 能控制学生低压电源的交流电压，且电压值为实测值。如 APP 给学生交流 3V（±1V），学生电源电压实测电压为 3V（±1V）；</p> <p>E、使用 APP 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、空调控制等等）</p> <p>F、内置精密度传感装置，实时监测空气质里，具有 CO2、甲醛、TVOCPI2，、PT10 颗粒物、温度、湿度可对环境进行实时全面的检测，提示教室当前的环境是否处在安全的教学环境中</p>		
三、塔吊顶部集成供给系统				
1	顶装主体框架	<p>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；承重骨架规格：1200 mm（±5mm）×408 mm（±5mm）×236 mm（±5mm），承重骨架采用优质工业级高强度铝型材经 CNC 精加工成型，质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定。</p> <p>2.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。</p>	7	套
2	主体防尘保护罩	<p>1、整体外腔体，规格：1200 mm（±5mm）×680 mm（±5mm）×236 mm（±5mm）；厚度≥4mm，采用铝合金和塑料结合，经高温模压工艺一次成型，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。</p> <p>2、特点：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。能有效保护主体内结构部件供应系统的安全。</p>	7	套
3	智能摇臂升降系统	<p>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，摇臂采用规格为直径≥65mm，厚度≥1.5mm</p>	13	个

		<p>优质铝合金挤压成型，</p> <p>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。</p> <p>3、升降摇臂椭圆柱采用铝合金材料，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，规格 $\Phi \geq 70 \times 50 \text{mm}$；壁厚 $\geq 1.5 \text{mm}$；长度 $\geq 700 \text{mm}$。集成于吊装一体内，随摇臂面板一起升降，在实验需要时可和通风吸风罩模块进行一起降下，不使用时一起收于吊装内，老师授课时不挡学生视线。</p>		
<p>4</p>	<p>电源模块</p>	<p>接收智能化控制系统控制，内含新国标 5 孔插座。可以分组或独立控制电源供给。</p> <p>1、学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，控制采用功能按钮，数字键盘输入，可以随意设置电压，准确、快捷，操作界面规格：$\geq 175 \text{mm} \times 189 \text{mm}$ 生产工艺采用模块化组合。</p> <p>2、双界面操作，规格：$\geq 175 \text{mm} \times 189 \text{mm}$，采用耐磨、耐腐蚀、耐高温，耐冲击，厚 $\geq 2.7 \text{mm}$ PC 板材极光切割触摸面板工艺制造，界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口，二组国标五孔 220V（$\pm 10 \text{V}$）市电插座，保险过载保护。</p> <p>3、电路板采用贴片元件生产技术，微电脑控制，交直流输出：直流稳压输出：0~16V，额定电流 2A；16~30V，额定电流 1A。最小调节单元 0.1V。交流电压输出：0~18V，额定电流 2A；18V~30V，额定电流 1A。最小调节单元 1V。交直流电源具有过载保护智能检测功能，设置“过载”图标提示。采用按钮复位功能免除反复过载冲击负载。学生高压电源可接收主控电源发送的锁定信号，学生接收老师输送的设定电源电压，教师锁定时，学生自己无法操作，这样可避免学生的误操作。老师端可以分组或独立控制。</p>	<p>13</p>	<p>组</p>

		4、拓展部分，设有保险模块、急停装置模块、二组 485 网络模块接口。		
		5、学生信息显示屏，采用≥4 寸的 LCD 屏，显示温度，湿度，电压，电流值，开关状态等信息。		
5	实验桌面智能照明	接收智能化控制系统控制，功能面板采用≥1200mm*70mm，配置 LED 灯线 1 根，灯罩采用 PC 材质，设计安装透明均光板，不仅能使光线扩散均匀更能起到安全防护作用。	13	套
序号	产品名称	技术要求	数量	单位
教师端				
1	数据采集器	<p>1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率；</p> <p>2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯；</p> <p>3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率≥20KByte，总体最大采样率≥80KByte；</p> <p>4、USB B 型接口供电，无需外接电源；</p> <p>5、所有端口具备防静电保护功能；</p> <p>6、双 CPU 主板，CPU 主频≥48Mhz；</p> <p>7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口；</p> <p>8、支持四通道无线数据采集；</p> <p>9、数据采集电脑,第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器,内存: ≥16G DDR5 内存,最大可扩充到≥32GB; 显卡: 高性能集成显卡,硬盘: ≥1TB PCIe4.0 NVMe SSD,光驱: 无光驱,无线网卡: 内置 WiFi6 无线网卡,蓝牙 5.0,有线网卡: 集成 10/100/1000M 高速以太网卡,其他设备: 一体式触摸板; 显示器: ≥16"LED 高清 IPS 高分辨率屏幕; 支持蓝光护盾功能,摄像头: ≥720p 高清晰摄像头 ; 存储: SD 读卡器,电池: ≥58Wh 大容量电池; 系统: 正版 win 11 Home 版系统,接口: 2×USB 3.2 Gen1 , 2×USB 3.2 Gen1 Type-C (其中 1 个支持关机充电) , 1×HDMI, 1×耳机麦克 Combo 插孔, 1×安全锁孔。</p>	1	套
2	无线接	1、模块化结构;	1	只

	口	2、采用无线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集，全数字通道；		
		3、与数据采集采用 SATA 接口连接；		
		4、无线接口自带指示灯，可指示传感器连接通道。		
3	传感器无线发射模块	1、模块化结构，独立无线传输模块，协议传输， $\leq 20\text{m}$ 内互不干扰。 2、自动识别，通过与各种传感器组合使之具备与采集器的无线通讯功能，可实现多通道长距离无线传输，满足实验教学需求。 3、连接插口采用通用 BT 接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持热插拔，可连接专用充电线进行充电。	2	只
4	传感器数据显示模块	通过与各种传感器组合使用，具备独立数据显示功能。彩屏： ≥ 1.77 寸，带 BT 自锁接头，支持热插拔连接，接入后自动识别传感器。该模块具备自动保存实验数据，并且可与计算机有线连接（兼充电）或通过手持设备（平板、手机等）扫描二维码进行无线连接，导出实验数据的功能。可充锂电池供电。	1	只
5	传感器转接模块	两端分别是 BT 接头与 BT 接口转换器，用于特种传感器与无线发射模块或数据显示模块的转接。	1	只
6	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	1	套
7	软件包	1、一“件”全能——通用软件支持所有已正式发布的同系列传感器进行数据采集。 2、即插即用——接入一个传感器，软件即显示出该传感器对应的数据窗口；拔下该传感器，数据窗口自动关闭；软件支持传感器的热插拔。 3、自动识别传感器的类型、量程与接入的通道序号； 4、多模显示——除个别传感器之外，绝大部分传感器数据窗	1	套

		<p>口均支持“数字”、“仪表”和“示波”三种显示方式，用户可根据教学需要随意切换。</p> <p>5、 并行采集——支持 1~4 路传感器并行采集、记录实验数据，同时可测量四种相同或不同的物理量，特别是能够支持声波传感器四路并行采集，凸显了传感器软硬件系统强大的功能。</p> <p>6、 组合显示——专门设有组合显示窗口，可将有逻辑关联的多条数据图线按照同一时间坐标显示在一个窗口内。</p> <p>7、 自由坐标——在组合显示窗口内可自定义坐标轴，并可自由缩放坐标轴。</p> <p>应用平台： windowsXP、windows7、windows8、windows10 等。</p>		
8	温度传感器	<p>测量范围：-50℃~+200℃；分度：≤0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。</p>	1	只
9	高温传感器	<p>测量范围：0℃~1200℃；分度：≤1℃；不锈钢探针，可测高温物体或火焰的温度，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。</p>	1	只
10	多量程电流传感器	<p>测量范围：-2A~+2A；分度：≤0.01A；测量范围：-200mA~+200mA；分度：1mA；测量范围：-20mA~+20mA；分度：0.1 mA；通过按钮切换量程。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。，自带硬件按钮，单击切换量程，长按清零。</p> <p>提供权威机构出具的检测报告复印件。</p>	1	只
11	相对压强传感器	<p>测量范围：-20kPa~+20kPa；分度：≤0.01 kPa；可用于测量气体的相对压强，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。具有硬件清零功能。</p>	1	只

		提供权威机构出具的检测报告复印件。		
12	pH 传感器	测量范围：0~14；分度：≤0.01，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
13	电导率传感器	测量范围：0 mS/cm~20mS/cm；分度：≤0.001 mS/cm，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
14	二氧化硫传感器	测量范围：0 ppm~20ppm，分度≤0.01 ppm，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
15	氧气传感器	测量范围：0~100%，分度：≤0.1%，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。自带校准按钮	1	只
		该产品需满足以下要求：		
		（1）自带硬件校准按钮，通过硬件校准到理论值。		
		（2）在实验过程中所测数据以数字、图线与数据表格的方式显示并记录。		
		（3）实验操作过程和步骤		
（4）实验数据同时在软件界面上显示，且可以 avi 等常见格式存储。				
16	二氧化碳传感器	测量范围：0 ppm~50000ppm，分度：≤10 ppm，红外原理，泵动循环，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
		该产品需满足以下要求：		
		（1）为保证测量数据准确性和时效性，要求该传感器采用泵动循环，方便气体循环。		
		（2）在实验过程中所测数据以数字、图线与数据表格的方式显示并记录。		

		(3) 实验操作过程和步骤		
		(4) 实验数据同时在软件界面上显示，且可以.avi 等常见格式存储。		
17	相对湿度传感器	测量范围：0~100%，分度： $\leq 0.1\%$ ，测量灵感件置于探管中，便于测量罐体的湿度值。连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
18	微电流传感器	测量范围： $-5\mu A\sim+5\mu A$ ；分度： $\leq 0.01\mu A$ ，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	1	只
19	压强传感器	测量范围：0 kPa~700 kPa；分度： ≤ 0.1 kPa；可用于直接测量气体的绝对压强；连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。配件：20ml 注射器。	1	只
20	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海棉内衬。	1	套
学生端				
1	数据采集器	<p>1、包含数据采集和有线接口两部分。有线接口与数据采集采用 SATA 接口连接，以保证数据传输速率；</p> <p>2、半透明外壳设计，业内含状态、电源指示灯；</p> <p>3、USB2.0 通讯协议，四通道并行采集，全数字通道，单通道最大采样率$\geq 20KByte$，总体最大采样率$\geq 80KByte$；</p> <p>4、USB B 型接口供电，无需外接电源；</p> <p>5、所有端口具备防静电保护功能；</p> <p>6、双 CPU 主板，CPU 主频$\geq 48Mhz$；</p> <p>7、所有 BT 端口具有短路保护，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，全部为数字接口；</p> <p>8、支持四通道无线数据采集。</p> <p>9、数据采集电脑，第十三代智能英特尔® 酷睿™i5 处理器，内存：$\geq 16G$ DDR5 内存，最大可扩充到$\geq 32GB$；显卡：高性能集</p>	8	套

		成显卡, 硬盘: $\geq 1\text{TB}$ PCIe4.0 NVMe SSD, 光驱: 无光驱, 无线网卡: 内置 WiFi6 无线网卡, 蓝牙 5.0, 有线网卡: 集成 10/100/1000M 高速以太网卡, 其他设备: 一体式触摸板; 显示器: $\geq 16"$ LED 高清 IPS 高分辨率屏幕; 支持蓝光护盾功能, 摄像头: $\geq 720\text{p}$ 高清晰摄像头; 存储: SD 读卡器, 电池: $\geq 58\text{Wh}$ 大容量电池; 系统: 正版 win 11 Home 版系统, 接口: $2 \times \text{USB 3.2 Gen1}$, $2 \times \text{USB 3.2 Gen1 Type-C}$ (其中 1 个支持关机充电), $1 \times \text{HDMI}$, $1 \times$ 耳机麦克风 Combo 插孔, $1 \times$ 安全锁孔。		
2	附件	含 USB 通讯线 1 条、传感器线 4 条、A 型转接器 2 只、B 型转接器 2 只、技术资料等。	8	套
3	温度传感器	测量范围: $-50^{\circ}\text{C} \sim +200^{\circ}\text{C}$; 分度: $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$; 不锈钢探针, 可测各种物体或溶液的温度, 连接插口具有方向性和自锁功能, 支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
4	高温传感器	测量范围: $0^{\circ}\text{C} \sim 1200^{\circ}\text{C}$; 分度: $\leq 1^{\circ}\text{C}$; 不锈钢探针, 可测高温物体或火焰的温度, 连接插口具有方向性和自锁功能, 支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
5	pH 传感器	测量范围: $0 \sim 14$; 分度: ≤ 0.01 , 连接插口具有方向性和自锁功能, 支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
6	氧气传感器	测量范围: $0 \sim 100\%$, 分度: $\leq 0.1\%$, 连接插口具有方向性和自锁功能, 支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。 , 自带校准按钮。	8	只
7	二氧化碳传感器	测量范围: $0 \text{ ppm} \sim 50000\text{ppm}$, 分度: $\leq 10 \text{ ppm}$, 红外原理, 泵动循环, 连接插口具有方向性和自锁功能, 支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	6	只
8	相对湿度传感器	测量范围: $0 \sim 100\%$, 分度: $\leq 0.1\%$, 测量灵感件置于探管中, 便于测量罐体的湿度值。连接插口具有方向性和自锁功能, 支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。	8	只
9	气液相	与生物化学传感器密闭连接, 可完成陆水生植物光合作用、种	8	只

	密封实验器	子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。		
10	心电图传感器	测量范围：-5mV~+5mV，用于生成 EKG 曲线，能清晰的显示出人体 P 波、QRS 波、T 波与 U 波，可通过 RR 间期计算出心率，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	6	只
11	溶解氧传感器	测量范围：0 mg/L~20mg/L，分度：≤0.01 mg/L；带有温补功能，连接插口采用 BT 接口具有方向性和自锁功能，可支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式，自带校准按钮，可在 windows、iOS 和安卓系统（手机或平板）下进行实验演示。	6	只
12	心率传感器	测量范围：0 次~200 次，可通过专用软件实时显示心率大小以及心电心率波形，连接插口具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，与无线传输模块自由组合，支持热插拔。	6	只
		提供权威机构出具的检测报告复印件。		
13	袖珍生化密封实验器	与二氧化碳传感器组合使用，研究植物叶片光合作用与呼吸作用时，二氧化碳含量的变化。	5	只
14	多用途生化传感器支架	由机械臂、传感器电极夹及固定夹组成，机械臂固定在实验台边，能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极夹口径适合常用生化传感器的电极，主便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。机械臂长度：≥800mm。	6	只
15	滴定实验装置	由滴定计数器、专用滴定管、支架、转接器和螺栓组成，用于统计液滴数量、测量液滴体积。	6	只
16	多向转头	双向交叉，孔内径适应于标准铁架台。	10	只

17	铝合金箱	由铝合金主架、铝塑板面构成，内设隔断海绵内衬	8	套
----	------	------------------------	---	---

都兰县小学科普教室配置清单（2间）				
序号	货物名称	规格及性能指标	数量	单位
1	教师操作台	规格：2400mm×700mm×850mm（±5mm）；钢木结构。①台面≥30mm 实木板，表面经过亚光漆处理；②台身：立腿采用规格≥40×60mm、壁厚≥1.2mm 金属型材经喷塑或烤漆处理，含有独立分类工具柜，材质≥18mm 厚三聚氰胺贴面纤维板，截面用优质 PVC 封边条机械封边。	2	张
2	智慧黑板	<p>一、整机外观与屏幕：</p> <p>1. 整机采用三拼接一体化设计，主、副屏处于同一平面，背板使用金属材质，能够屏蔽内部电路器件辐射，长度≥4200mm，高度≥1200mm，外部无可见内部功能模块连接线。主屏书写面板采用全钢化耐磨玻璃材质，钢化玻璃表面硬度≥9H，表面采用纳米材料镀膜环保工艺，防眩光效果优异；支持普通粉笔直接书写，长期书写情况下面板磨损导致的雾度≤2%。2. 整机主屏≥86 吋，显示比例需满足 16:9；在 sRGB 模式下高色准$\Delta E \leq 1$，支持智能画质调节模式，可根据屏幕内容自动调节画质参数，可自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。3. 整机背光系统需支持 DC 调光方式，多级亮度调节，支持白颜色背景下最暗亮度≤100nit，用于提升显示对比度；支持自定义图像设置，可对屏幕色温、对比度、图像亮度、亮度范围、色彩空间调节设置，在照度 100k 勒克司环境下仍能正常工作。4. 整机采用硬件级低蓝光，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 IEC TR 62778:2014 蓝光危害 RG0 级别，全通道支持纸</p>	2	套

		<p>质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整，支持通过前置物理按键一键启用经典护眼模式；通过由中国标准化研究院制定的视觉舒适度（VICO）评价体系测试，并达到视觉舒适度 A 级或以上标准，提供权威机构出具的相关证明材料。</p>		
		<p>二、按键及接口：</p>		
		<p>1. 整机具备≥ 6个前置物理按键，可实现开关机、调出中控菜单、音量+、音量-、护眼、录屏操作，除电源按键外，均支持设置为自定义按键，一键启用全局小工具。2. 整机前置输入接口需具备≥ 2路 USB 接口、≥ 1路 Type-C（支持通过不带转换转置的外部线缆，实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示），侧置接口需具备≥ 2路 HDMI、≥ 1路 USB 接口，≥ 1路 RS232，≥ 1路触控 USB 输出。</p>		
		<p>三、触摸及书写功能：</p>		
		<p>1. 采用电容触控方式，全通道（PC、安卓）各支持 40 点或以上触控，外置电脑操作系统接入时，无需安装触摸驱动。 2. 整机支持在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到触控笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式，书写触控延迟$\leq 25ms$。</p>		
		<p>三、音频及摄像效果：</p>		
		<p>1. 整机内置≥ 8阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音角度$\geq 180^\circ$，拾音距离$\geq 12m$。2. 整机支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式，AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。3. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率$\geq 60W$；100%音量下，满足 1 米处声压级$\geq 89db$，10 米处声压级$\geq 78dB$。4. 整机上边框内置非独</p>		

		<p>立摄像头，可拍摄≥1600万像素数的照片，视场角≥142°，水平视场角≥138°，支持输出16:9、4:3比例的照片和视频，分辨率达8192×2048或以上。5. 整机摄像头支持拍照、随机抽选、人数统计等功能，可同时输出至少3路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。摄像头运行时有指示灯提示，支持根据环境调节合适的显示图像效果。</p>		
		<p>四、无线及蓝牙功能：</p>		
		<p>1. 整机内置双WiFi 6无线网卡（不接受外接），全通道（PC、安卓）可实现Wi-Fi无线上网连接、AP无线热点发射功能。 2. 整机支持在Windows系统同时连接≥8个无线设备，在Android系统同时连接≥32个无线设备，Wi-Fi和AP热点工作距离≥12m。 3. 整机支持蓝牙Bluetooth 5.4标准，PC端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式）。 4. 整机在Windows通道下支持文件传输应用，支持通过扫码、WiFi直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。</p>		
		<p>五、双系统配置要求：</p>		
		<p>1. 整机安卓系统版本≥Android 13，内存≥2GB，存储空间≥8GB。 2. OPS电脑模块采用按压式卡扣方式设计，抽拉（插拔）方式插入整机，可实现无单独接线的插拔，针脚数≤80pin，模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率≥10Gbps。 2. OPS电脑模块搭载Intel 12代或以上i5 CPU，内存≥16GB，固态硬盘≥256GB。</p>		
		<p>模块具备独立非外扩展接口：需满足≥3个USB 3.0，≥1个USB 2.0，≥1个HDMI，≥1个1000M RJ45。</p>		
		<p>六、教学白板软件：</p>		

		<p>1, 备授课一体化, 支持课件云存储, 无需使用 U 盘等存储设备, 老师只需联网登录即可获取云课件, 可通过数字账号、微信二维码、硬件密钥的方式登录教师个人账号, 支持根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级 ≥ 200GB 的个人云空间。2. 教学课件支持定向分享和开放式分享, 在定向分享模式下, 分享者可将互动课件、课件组推送至指定接收方账号的云空间, 接收方可在云空间接收并打开分享课件; 在开放式分享模式下, 分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的 web 链接和二维码形式进行分享, 分享链接可设置访问有效期。3. 提供互动式教学课件资源, 包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个; 包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 160000 份的交互式课件。</p> <p>4. 支持 PPT 的原生解析, 教师可将 pptx 课件转化为互动教学课件, 支持单份导入和批量文件夹导入两种导入方式, 保留 pptx 原文件中的文字、图片、表格等对象及动画的可编辑性, 并可为课件增加互动教学元素。</p> <p>5, 教学软件支持任意教学环境下 (白板讲解、PPT 讲解、视频播放等) 进行全屏原笔迹书写, 笔迹流畅无延迟并自带笔锋, 高度还原粉笔书写体验与效果。提供多种书写工具, 含设置字体、大小、颜色、粗体、斜体、下划线、删除线、上标、下标、项目符号等复杂文本的输入, 可对文本的对齐、行间距、透明度、等进行设置, 方便用户编辑文字。</p> <p>七、学科工具</p> <p>1. 语文学科工具: 需提供拼音教学工具, 可实现声母韵母的读音 (包含一声、二声、三声、四声)、笔画顺序演示等。支持输入英文单词, 生成包含释义和读音的单词卡, 可插入多个单词卡, 同时支持老师备课模式下编辑单词释义, 或自定义创建未被收录的单词, 并在授课模式下进行展示。提供</p>		
--	--	--	--	--

		<p>覆盖小学、初中、高中的古诗词、古文资源，包含原文、翻译、背景介绍、作者介绍、朗诵音频等。支持用户根据年级、朝代、诗人等进行分类查找，也可直接搜索诗词、古文名称或作者名查找。每篇古诗词、古文均提供原文及翻译、背景介绍、作者介绍等，同时支持一键跳转打开网页或本地资源，展示对应的背景或作者介绍。支持老师备课时对原文进行注释、标重点等操作。提供原文朗读功能，全部诗词、古文均配备专业朗读配音，且支持老师在备课时对朗读音频进行打点操作，上课时可播放提前选择好的片段。</p>		
		<p>2. 数学学科工具：</p>		
		<p>①几何图形绘制：支持输入任意长度线条，并可设置为线段、射线；支持输入任意边数及角度的图形，可显示或隐藏角度大小，并可直接通过修改角度编辑图形；支持输入任意角度的扇形及圆形，可显示角度大小；支持绘制立方体、圆柱体等立体几何图形；支持任意调节立体几何图形的尺寸，改变长宽高比例支持为长方体 6 个面分别涂色，并且可通过任意旋转观察涂色与未涂色的表面。</p>		
		<p>②支持复杂数学公式输入，包含一次函数、二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数等，覆盖全学段所有的常见函数类型。可缩放函数图像与坐标轴，可显示坐标网格，函数图生成后可重新编辑，支持输入函数表达式后，即时生成对应的函数图像，软件自带专业函数输入键盘，包含数学学科常用的各类函数符号；支持同时绘制 6 个及以上函数表达式，可显示函数与函数图像彼此相交、函数与坐标轴相交的交点坐标。</p>		
		<p>3. 英语工具：</p>		
		<p>①AI 音标助手：支持浏览和插入国际音标表，可直接点击发音，支持以整表和单个音标卡片插入。支持将字母、单词、句子智能转写为音标，并可一键插入到备课课件中形成文</p>		

		<p>本。</p> <p>②AI 智能纠错，软件内置的 AI 智能语义分析模块，可对输入的英文文本的拼写、句型、语法进行错误检查，并支持一键纠错。</p> <p>4. 地理学科工具：</p> <p>3D 星球模型：提供 3D 立体星球模型，包括地球、太阳、火星、水星、木星、金星、土星、海王星、天王星，支持 360° 自由旋转、缩放展示。地球教学工具：提供立体地球教学工具，清晰展现地球表面的六大板块、降水分布、气温分布、气候分布、人口分布、表层洋流、陆地自然带、海平面等压线等内容，且支持三维、二维切换展示。</p> <p>5. 化学学科工具：需提供化学器械、化学器皿等多种实验素材，如烧杯、酒精灯、铁架台、玻璃棒、砝码、U 型管；提供化学元素周期表工具。仿真实验：物理、化学、等学科的本地仿真实验资源。</p> <p>6. 无需额外安装部署直播软件，可实现语音直播、课件同步、互动工具等远程教学功能。教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂，无需额外安装 APP。学生可在直播课堂打字提问、互动，学生提问内容实时传递至教师。教师根据讲解内容发布答题板供学生选择作答，学生提交答案后系统自动统计正确率和答题详情。</p> <p>7. 支持直播听评课：</p> <p>①直播听评课：支持授课老师发起直播听评课，使用手机进行录影，听课老师可查看课堂直播。</p> <p>②听课提醒：支持查看评课邀请信息和直播开启预告，及时进入直播课堂，进行听课评价。</p> <p>8. 支持树形结构目录，便于资源分类及快速查找，支持全局资源搜索，按年级、学科筛选资源，支持查找资源后快速定位到当前资源文件夹。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>9. 具备云端静默推送下载功能,无需用户手动下载即可实现应用的在线升级,升级具有信息验证机制,确保教学秩序不受干扰。</p>		
		<p>八、其他要求:</p>		
		<p>1. 硬件设备提供≥3年的原厂质保,要求对接到现有学校设备运维管理系统平台,纳入统一管理。2. 教学白板软件须与硬件设备为同一品牌,签订合同时提供软件终生免费升级承诺。3. 依据《信息安全等级保护管理办法》有关规定,教学白板软件需达到信息系统安全等级保护二级及以上。4. 视频展台采用 USB 接口,使用一根连接线实现供电和高清数据数据传输。5. 采用≥1300万像素自动对焦摄像头,拍摄画幅≥A4,最高分辨率满足 3840×2160;支持使用者通过双击屏幕画面任意位置,实时改变摄像头对焦位置。6. 展台按键为电容式触摸按键,通过轻触按键可实现一键启动展台画面、放大画面、缩小画面、旋转画面、拍照截图等功能,同样的操作支持在展台软件上进行。7、软件支持对展台画面进行实时批注,对标注的笔迹可以选择颜色和笔迹粗细,且支持批注内容联同展台画面同步进行缩放及移动。软件支持拍照进行多图对比预览,并且可以对任一图片进行全屏展示。8、软件支持延时拍照功能,预留时间调整拍摄内容,支持 5 秒或 10 秒延时模式。</p>		
		<p>支持故障自动检测,在软件无法出现展台拍摄画面时,自动出现检测链接,检测“无画面”的原因,并给出引导性解决方案。可由此判断为硬件连接、显卡驱动、摄像头占用、软件版本等问题。</p>		
		<p>九、智能触控笔</p>		

		1、笔身造型采用圆润一体化笔型设计，表面采用手感漆工艺便于握持。2、笔身配置不少于四个按键，具备教学软件/PPT等文档上下翻页，智能语音，远程聚光灯/放大，书写颜色切换，兼顾触摸书写以及远程操控的握持姿态。3、笔头采用锥型笔尖设计，直径 $\leq 3\text{mm}$ ；为满足多场景教学同时支持电容，红外触控设备书写。4、内置麦克风，支持按键唤醒语音识别功能，唤醒语音识别时，支持直接通过语音打开已安装的应用，支持直接通过语音调用网络搜索引擎搜索查询相应资料，支持语音转写输入，支持语音控制屏幕黑屏、亮屏，音量大小调整，返回桌面，截屏，关机等基础操作。5、支持按键调起批注功能，可通过按键实现批注颜色切换，长按按键可实现橡皮擦功能。6、为保障教师在不同场景使用智能笔，支持无线 dongle 及蓝牙两种连接方式，支持蓝牙 5.1 及以上协议；无线 dongle&蓝牙连接距离 $\geq 12\text{m}$ 。7、智能笔内置锂电池，支持 type-c 充电，待机时间 $\geq 60\text{h}$ ，连续书写时间 $\geq 8\text{h}$ ，从无电到满电的充电时长 ≤ 1 小时；支持智能休眠节电，当设备 $>5\text{min}$ 无人操作时，设备自动进入休眠节电模式。		
3	学生实践桌	规格：2400mm*1200mm*780mm（ $\pm 5\text{mm}$ ），钢木结构。①台面厚度 $\geq 30\text{mm}$ 实木板，表面经过亚光漆处理；②台身采用钢木结构，立腿均采用规格 $\geq 40 \times 60\text{mm}$ 、壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$ 金属型材经喷塑或烤漆处理；材质 16mm 厚三聚氰胺贴面纤维板，截面用优质 PVC 封边条机械封边。	12	张
4	学生凳	实验方凳，凳面：采用耐磨、耐火、耐酸碱、耐腐蚀的优质板材制作，其四周采用一次性注塑成型； 尺寸：1. 规格：钢木结构，340mm*240mm*420mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）。 2. 凳面：规格 340mm*240mm*20mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；采用 $\geq 18\text{mm}$ 厚木纹色环保中纤板，四周模具一次注塑成型封套，防水，耐磨耐用	96	张

		3. 凳脚：采用 25mm*25mm（±5mm），管壁厚≥1.2mm 方钢，焊接成型，整体牢固稳定。四脚配耐磨脚垫，防滑消音，保护地板。		
5	专用设备工作台	1200mm*600mm*780mm（±5mm），钢木结构。	6	张
6	供电系统	电源线为国标铜芯电线，总线采用≥BV4 m ² ，分线≥BV2.5 m ² ，系统实现主控台控制，按国家标准规格布线。	2	套
10	地板、窗帘	1. 采用≥2mm 厚同质透心实验室专用 PVC 地面敷设，具有较高的硬度和耐久性，同时还有很好的抗刮性和抗污染性，还具有很好的防火性能，可以有效地阻止火势蔓延。 2. 窗帘尼丝纺布料：成分：有光丝≥20%，复合丝≥38%，涤纶黑丝≥40%，遮光度≥96%，可阻燃；直轨道：1. 材料外壳：铝合金；2. 胶条：PVC；3. 封口：塑料；4. 滑轮：塑料罗马杆：1. 材料外壳：铝合金 2. 重量：≥1.0kg/6.7m，辅料：1. 布头：全涤；2. 钩：铁质。	2	间
11	吊顶装修	1. 轻钢龙骨钢制 T 型暗装龙骨厚度≥0.8 毫米，可拆卸，符合规范要求承载指标；2. 硅酸钙吸音板吊顶。≥600mm×≥600mm 阻燃带吸声孔的硅酸钙板，厚度≥16 毫米，密度≤500kg/m ³ ，抗折强度≥1MPa，不含甲醛和石棉。	2	间
12	护眼照明	1、一体式 LED 防眩灯具，尺寸：≥600mm×≥600mm×≥65mm。 2、LED 灯珠：高光效双芯片驱动。3、LED 控制装置：高 P 无频闪隔离电源，输入电压：AC100~240V，功率：≤40W，功率因数：≥0.95。4、教室灯显色指数（Ra）：≥90 R9 ≥50，色温：5000K（±200K），灯具效能≥90lm/W。5、教室灯光频闪的危害应为无危害或无显著影响 6、教室灯具蓝光危害等级：无危险（RG0），达到豁免级。7、教室灯灯具应采用全封闭式灰尘防蚊结构，灰尘、蚊虫、蜘蛛等不能进入灯具内部结构，外部易清理，通过 IP54 及以上检测 8、教室	22	盏

		灯应满足过流保护、短路保护、断路保护、过压保护、欠压保护、过温保护、超负荷断电等保护措施。9、为了确保教室环境的安静，不干扰学生的学习，教室灯在1m的范围内前后左右的噪音 $\leq 8\text{db}$ 10、LED教室灯须满足人眼视觉健康舒适度 $VICO \leq 111$ 、LED教室灯具灯内铝基板数量 ≥ 6 条且亮度均匀度 ≥ 0.7		
科普教室（台式展品）				
1	琴弦影像	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质琴弦振荡频率较高，我们人的眼睛看不清琴弦振动的情形，但当转桶旋转时，白色条文的闪动可使人们对琴弦的振荡情形有所了解。	2	个
2	共振与受迫振动	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：有物体振动的地方，就会有共振和受迫振动的伴随出现，受迫振动常常导致另一个系统被干扰，而共振则可能毁掉另一个系统，历史上拿破仑士兵踩塌一座桥就是最好的例证。	2	个
3	书本悬浮球	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * 330\text{mm} * 200\text{mm}$ 材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，通电线圈的磁 $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，效应，本展品利用霍尔传感器控制电磁线圈中的电流大小，当地球仪离传感器近时，电流减小，吸力变弱，当地球仪离传感器远时，电流变大，吸力增强，由此达到一种动态的力的平衡	2	个
4	水力发电	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质， $\geq 24\text{v}$ 安全电压的水泵提供下落的水源，水力发电是一种无污染的绿色环保能源技术，发电原理比较简单，只要能够获得自由下泻的落水资源，就能驱动水轮叶片旋转，进而带动发电机出电来	2	个
5	磁悬浮	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质磁悬浮地球仪是	2	个

		一种典型的机电一体化系统，运用磁悬浮的科学手段，也就是磁路定律和磁场区域产生磁力的动力学原理，由控制器和执行器两部分而组成。只要让磁场方向和上方的磁铁几何重心保护在一条直线上，且此时的磁力和上方的磁铁的重力相同时，即可让上方的特体悬浮在空中某一点。		
6	人体导电	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 120\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：人体可以导电的。在安全电压及微电流条件下，人体可以用来接通开关进行电路控制。	2	个
7	仿真雷电	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质雷电是发生在雷雨云中的电学现象。在大多数情况下，雷雨云在产生雷电的同时，还伴随着降水，雷雨云在气象学里叫积雨云。只有发展成熟并伸展得很高的积雨云才有雷电现象出现。雷电会对建筑物或设备产生严重破坏。因此，对雷电的形成过程及其放电条件应有所了解，从而采取适当的措施，保护建筑物不受雷击。	2	个
8	太阳能发电	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 330\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源。也是不产生环境污染的清洁能源，因此，太阳能电池的开发无疑已成为研究的焦点。从转换效率和制造成本考虑，太阳能电池今后发展的重点将是多晶硅和非晶硅薄膜电池，并将最终取代单晶硅电池，成为应用的主导产品。	2	个
9	电磁制动	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 110\text{mm}$ 材质：abs 底座，转动的铝盘在磁场中会产生感生电流，而感应电流产生的磁场与磁铁的磁场相互作用，使铝盘迅速停止转动	2	个
10	手摇交直流电	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质原理展示：当电枢	2	个

	发电	线圈在永磁场中旋转时，线圈切割线的方向是周期性变化的，其感生电动势的方向，大小也是跟着作用周期性变化，即产生交流电，经过换向器的集流环和电刷向外供交流电，若将电刷移到滑环中间即铜半环整流的位置，输出的是直流电。		
11	雅各布天梯	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：在 2 万伏高压下，两电极最近处（约 0.5 厘米）的空气首先被击穿，产生电弧放电。空气对流加上电动力的驱使，使电弧向上升。随着电弧被拉长，电弧通过的电阻加大，维持空气电离所需的电压更高、能量更大时，电弧就会自行熄灭。	2	个
12	水车的应用	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质 12v 安全电压的水泵提供下落水源，水碓，就是利用水流带动水车转动舂米的装置。主要分为水车轮、谷磨、石臼三大部分。水车轮是整个水碓系统的动力来源，故它的建造首选在水流急并有落差的河流上，在水流缓的也可以根据地势在上游筑起几米高拦河坝蓄水，待用水碓时再放水。本装置是微缩的水车模型	2	个
13	表面张力	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：研究表明，液体表面分子间的相互作用表现为引力，这种相互吸引的力就是表面张力，正是由于表面张力的存在，液体表面的基本特性是倾向于收缩，即液体表面总趋向为最小的表面积。	2	个
14	龙卷风	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：在所有的气象灾害中，破坏力最大的当属龙卷风。龙卷风的旋转速度十分惊人，最猛烈的龙卷风甚至达到每秒 125 米，可在几秒钟内毁灭所有遇到的东西，龙卷风的形成主要是由云层的	2	个

		上下温差造成的，下降的冷空气和上升的热空气形成了气流涡旋。		
15	光压风车	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：不同颜色的物体对于光的吸收程度有所不同，白色的物体对于光能的吸收程度小，黑色的物体对于光能的吸收程度大。基于这一原理，在光驱动风车接受太阳光照射时，越来越多的能量聚集在叶片呈黑色的背面上，导致黑、白叶片之间产生了光能差，并转换为机械能，从而推动叶轮旋转。本展品引导公众认知一种太阳能发电机的概念，及利用太阳能发电的环保意义。	2	个
16	激光通讯	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 120\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：音乐通过载码调制的方式加载到激光中并发射出去，激光接收器接收后再将激光中的音乐解码出来，并通过功放电路进行播放。	2	个
17	电影原理	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 110\text{mm}$ 材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：人类的眼睛有着神奇的功能和构造，研究表明，人类眼睛有 0.1 秒的视觉暂留现象，根据人眼的视觉暂留，人们发明了电影、电视和各类显示器件。	2	个
18	静电乒乓	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 150\text{mm}$ 材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：两个固定的金属球带上不同性质的高压静电，中间的金属小球会在两个固定金属球之间来回摆动传递电荷	2	个
19	光学转盘	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 110\text{mm}$ 材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质展示原理：视觉暂留现象。偏心圆看起来成为同心圆；频闪转盘加速或减速的过程中好像改变了转向；变色转盘；产生了红、蓝、绿等不同	2	个

		的色彩。当螺旋线的转向与圆盘的转向相同时,会产生向内收缩的视觉效果;当螺旋线的转向与圆盘的转向相反时,会产生向外扩散的视觉效果。		
20	滚出直线	规格尺寸: $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 100\text{mm}$ 材质: 金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质, 当一个小圆与一个大圆相内切并沿着该大圆滚动时, 如果小圆的直径恰好等于大圆的一半, 那么这个小圆边缘的任一点的轨迹将是一条直线并通过大圆的圆心。	2	个
21	正交十字磨	规格尺寸: $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 100\text{mm}$, 材质: 金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质, 当两个间距固定点在同一平面内作往复运动且运动路径垂直时, 其同一直线上的其它各点的运动轨迹为椭圆。本展品正是应用了这一数学原理, 又称“椭圆规”。	2	个
22	摩擦与无极变速	规格尺寸: $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$, 材质: 金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质@展示原理: 在我们人类生存的地球环境下, 在所有面接触的物体之间, 当具有相对运动趋势时, 都会出现阻碍运动的摩擦力, 人们在绞尽脑汁消减摩擦力的同时, 也在广泛地依赖和利用着摩擦力, 在机械工业领域, 摩擦式无机变速器更以其结构简单、传动平稳、传动比调节方便、过载时自动打滑而获得广泛的应用。	2	个
23	色彩的合成	规格尺寸: $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 110\text{mm}$ 材质: 金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质@展示原理: 1860年英国和德国科学家根据人眼睛的生理构造提出了光的三原色理论, 即红绿蓝三种颜色为可见光谱的基本颜色, 其它所有颜色都可以被这三种基本颜色所合成。	2	个
24	人体发电	规格尺寸: $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 100\text{mm}$ 材质: 金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质原理展示双手按住两块不同的金属的表面, 观察电流表指针的变化。人手表面	2	个

		总会存在一些含盐分的水分（电解液）因此，当人的双手各接触一块金属板（铜板和铝板）时，形成一个原电池，用灵敏的电表就可以测出电流。		
25	捕捉磁场	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，展项说明：磁场。我们身边除了许多看得见的物质，还有许多看不见的物质，磁场就是其中之一！但是这个看不见的磁场，我们却能把他“捉住”！	2	个
26	储光材料	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * 300\text{mm} * 200\text{mm} \geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，展项说明：现在，能主动发光 24 小时的稀土储光新材料也已经由我国的科学家新近研发成功，可以预见，储光时间更长，发光亮度更强的长余辉发光材料会不断涌现。不用电、少用电的绿色照明材料将使得漆黑的夜晚不再可怕。	2	个
27	磁绷紧	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，展项说明：拧动螺杆，磁铁就会把铁链慢慢拉起，当拉到一定位置时，磁铁与铁链分开，这时铁链就悬在空中。	2	个
28	磁共振（会跳舞的蛋）	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 100\text{mm}$ 材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，展项说明：此展项由电磁线圈，带磁的圆球等组成。通过生动有趣的方式向观众介绍磁共振的相关知识。观众按下按钮，给线圈通电产生磁场，可以看到容器里的小球在跳舞，非常有趣。	2	个
29	磁悬转轮	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，展项说明：因为将磁铁分别固定在底座和旋转轮上，使转轮可以平衡地悬浮于底座上方。探究磁悬浮的巧妙应用。	2	个
30	豆子跳舞	规格尺寸： $\geq 420\text{mm} * \geq 300\text{mm} * \geq 200\text{mm}$ ，材质：金属折弯底座烤漆工艺底座或者塑料底座亚克力材质，展项说明：探究	2	个

		声音的频率及幅度对振动的影响。		
科普教室（壁挂式展品）				
1	电影原理（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：利用0.1~0.4秒左右视觉暂留，使原本按照一定的规律排列起来不连续的图像，形成连贯动作的视觉体验；改变电机速度可体验动作的快慢，同时伴随音乐声。	2	件
2	时光隧道（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板为5mm厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：当你透过薄板中的小孔向内看去时，你会看到由无数个彩灯组成的图案，如同一条隧道由近伸向远方，这是光的全反射现象展示的效果。	2	件
3	光压风车（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：风车叶片的一面是黑色，另一面是白色；当光照射到叶片，白色叶片反射光，黑色叶片吸收光，使黑白叶片受到的光的作用力不同，从而产生旋转力矩，推动叶片旋转。	2	件
4	空中成像（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：利用人的视觉暂缓，控制led的转动和闪烁，即可显示一定的文字。	2	件
5	七巧板（数学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 \geq	2	件

		6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：它是古代传下来的智慧游戏，是将一块正方形的板割成七块，能拼出许多图案。也能进行竞赛，将它放乱并把有的反一个面，同时开始，看谁先拼成正方形。		
6	琴弦影像（声学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：琴弦振荡频率较高，我们人的眼睛看不清琴弦振动的情形，但当转桶旋转时，白色条文的闪动可使人们对琴弦的振荡情形有所了解。	2	件
7	人体导电（电学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：人体可以导电的。在安全电压及微电流条件下，人体可以用来接通开关进行电路控制。	2	件
8	三维立体画（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：探究三维立体画的科学原理，培养学生的观察力和想象力。	2	件
9	取火柴游戏（数学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；一个最普通的取火柴游戏就是两人一起玩，先置若干火柴于桌上，两人轮流取，每次所取的数目可作一些限制，规定取走最后一根火柴者获胜。	2	件
10	手电池（电学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 \geq	2	件

		6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：科学家们早就发现，只要用两种不同的金属（部分非金属）做电极，将它们插入电解液中，就可以获得输出电流，由于我们手掌的汗液中含有盐的成分，所以当你手握左右两个不同的金属棒时，一个非常简单的手电池就制造完成了。		
11	手眼协调（生命）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：人的视觉和运动系统（包括骨骼、肌肉、神经等）有序的协调配合动作，都是由我们大脑的中枢神经系统控制的，一个人手眼协调能力的好坏，固然有遗传的因素和健康的影响，但后天的锻炼却至关重要。	2	件
12	四色定理（数学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：验证四色定理这一世界著名数学难题，培养学生对数学的兴趣。	2	件
13	太阳能电池（能源）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源，也是理想的清洁能源，因此，太阳能电池的开发无疑已成为研究的重点。目前，人类已经研究成功并使用的太阳能电池主要有 5 大类。	2	件
14	调光玻璃（材料）	尺主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚 UV 印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：液晶调光玻璃是将特殊液晶与两	2	件

		片附有透明导电膜的玻璃相夹粘合制成，断电时，液晶内部的排列是无序的，液晶呈乳白色，不透明，通电时，无序的片状液晶分子在电场的作用下有序并按电场方向整齐排列，导致光线通过并达到完全透明的效果。		
15	弯曲的平行线（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：周围充满一种颜色刺激时，无刺激的“空档”处便会产生互补色的感觉，从而产生所谓的“无中生有”的错觉。	2	件
16	温柔电击（电学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：查阅《实用电工手册》可知，人体安全电流为交流30毫安，直流50毫安，这里手摇发电机产生的电压虽达到1000伏，但电流被严格限制在15毫安以下，所以，依靠自己发的电即不会引起伤害，又可以亲身体会电击的感受，从而建立起安全用电的重要概念。	2	件
17	弦长与音调（声学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板 $\geq 5\text{mm}$ 厚UV印制亚克力板，后板 $\geq 5\text{mm}$ 厚白色亚克力板；前后板可用 ≥ 6 颗 $\geq 50\text{mm}$ 的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸： $\geq 400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。原理说明：在乐器的大家族里，有一种最简单的乐器——单弦琴。它在几千年前就已为人们所熟悉，吉他、二胡等乐器都是建立在其原理基础上制造的。借助科技手段，人们已经将任何一种乐器中某一音调的频率进行了测量和标准设定，发现琴弦与音调的关系还涉及到其它参数，经过试验，人们最终找到了这一公式： f 为音调的基音频率； L 为琴弦的长度； T 为琴弦的张力； P 为琴弦的密度； S 为琴弦的横截面积。如果， T 、 P 、 S 三个参数为不变的常	2	件

		数，音调（f）则只与琴弦长度L有关，长则音调低，短则音调高。		
18	颜料的混合（光学）	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板≥5mm厚UV印制亚克力板，后板≥5mm厚白色亚克力板；前后板可用≥6颗≥50mm的工艺螺钉固定于墙体上；尺寸：≥400mm*600mm。原理说明：探究七色光合成白色光现象，认识颜料的三原色（红色、黄色、蓝色），知道颜料混合后的色彩变化，认识人眼的视觉暂留现象。	2	件
19	拱桥	主要展示器件安装于两块亚克力前后板上；前板≥5mm厚UV印制亚克力板，后板≥5mm厚白色亚克力板；前后板可用≥6颗≥50mm的工艺螺钉固定于墙体上；拱桥指的是在竖直平面内以拱作为上部结构主要承重构件的桥梁	2	件
科普教室（落地式展品）				
1	水力发电	规格尺寸：≥600mm*≥800mm*≥1100mm	2	套
		其中底台高度≥700mm，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，水力发电的基本原理是利用水位落差，配合水轮发电机产生电力，也就是利用水的位能转为水轮的机械能，再以机械能推动发电机，而得到电力，在某种意义上来讲就是水的势能变成机械能，又变成电能的转换过程。		
2	锥体上滚	规格尺寸：≥600mm*≥800mm*≥1100mm	2	套
		其中底台高度≥700mm，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，展示原理：从轨道侧面看，这里的锥体确实从低向高处滚，实际上，锥体在角度逐渐加宽的轨道上滚动时，锥体的支撑点也在变化，如果我们仅仅从某一侧面看轨道高低变化，而忽略锥体特有的外形结构，就会使我们产生看待事物的片面性。		

3	空中排箫	规格尺寸： $\geq 750\text{mm} * \geq 750\text{mm} * \geq 1400\text{mm}$	2	套
		其中底台高度 $\geq 700\text{mm}$ ，玻璃钢材质底座，同的排箫管内有一段长短不同的空气柱。当此空气柱固有频率如正好与某一环境杂音频率相同时，就会产生共振，7根不同长度的管子就有7种频率的声音。		
4	无弦琴	规格尺寸： $\geq 600\text{mm} * \geq 800\text{mm} * \geq 1400\text{mm}$	2	套
		其中底台高度 $\geq 700\text{mm}$ ，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，用手遮挡一束光，就相当拨动一根弦。可以演奏音阶或乐曲。自然界中有些物质，一经光照射，其内部的原子就会释放出电子，使物体的导电性增加。原先电阻很大的材料，在光照下，电阻会变得很小。这种现象叫做内光电效应。用这种材料制成的光敏元件，可以对电路进行控制		
5	喊泉	规格尺寸： $\geq 600\text{mm} * \geq 800\text{mm} * \geq 1100\text{mm}$	2	套
		其中底台高度 $\geq 700\text{mm}$ ，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，展示原理：此展品利用声控装置实现，将声音信号转换成电信号控制水泵工作。		
6	电影原理	规格尺寸： $\geq 600\text{mm} * \geq 800\text{mm} * \geq 1100\text{mm}$	2	套
		其中底台高度 $\geq 700\text{mm}$ ，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，物体在视网膜上成像一旦外界光刺激消失，像也随之消失，但视神经对光刺激印象可保留约0.1秒时间，这就是人眼的视觉暂留特性。因此只要先后出现在眼前的两幅画面间隔时间 < 0.1 秒，视神经会把两幅画面“叠加”。从而形成了动画效应。		
7	人体导电	规格尺寸： $\geq 600\text{mm} * \geq 800\text{mm} * \geq 1100\text{mm}$	2	套
		其中底台高度 $\geq 700\text{mm}$ ，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，人体可以导电的。大家知道吗？在安全电压及微电流条件下，人体可		

		以用来接通开关进行电路控制。这件展品就是根据这个原理制成的。		
8	磁悬浮	规格尺寸： $\geq 600\text{mm} * \geq 800\text{mm} * \geq 1200\text{mm}$ 其中底台高度 $\geq 700\text{mm}$ ，金属折弯烤漆工序处理，大理石台面，底台配有通风孔和带锁的门，便于后期维护，本展品通过电磁铁和永磁石，使球体在各种相互力的作用下保持悬空并平衡旋转。	2	套