

# 公开招标文件

项目名称：北京大学附属中学石景山学校“材料学科—科学实验室”设备购置项目

项目编号：ZRDX-BJGP-20251201

包号：/

采 购 人：北京大学附属中学石景山学校

采购代理机构：北京中润达工程咨询有限公司

# 目 录

第一章	投标邀请 .....	2
第二章	投标人须知 .....	6
第三章	资格审查 .....	20
第四章	评标程序、评标方法和评标标准 .....	22
第五章	采购需求 .....	32
第六章	拟签订的合同文本 .....	123
第七章	投标文件格式 .....	139

注：采购文件条款中以“■”形式标记的内容适用于本项目，以“□”形式标记的内容不适用于本项目。

## 第一章 投标邀请

### 一、项目基本情况

- 1.项目编号：ZRDX-BJGP-20251201
- 2.项目名称：北京大学附属中学石景山学校“材料学科—科学实验室”设备购置项目
- 3.项目预算金额：680.67911万元、项目最高限价：677.72911万元
- 4.采购需求：

标的名称	简要技术需求或服务要求	是否接受进口设备投标
流延涂布机、漩涡混匀器等，详见招标文件第五章采购需求	详见招标文件第五章采购需求	否

5.合同履行期限：合同签订之日起至质保期结束。

6.本项目是否接受联合体投标：☐是 ☒否。

### 二、申请人的资格要求（须同时满足）

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：

#### 2.1 中小企业政策

本项目不专门面向中小企业预留采购份额。

2.2 其它落实政府采购政策的资格要求（如有）：  /  。

3.本项目的特定资格要求：

3.1 本项目是否属于政府购买服务：

☒否

☐是，公益一类事业单位、使用事业编制且由财政拨款保障的群团组织，不得作为承接主体；

3.2 其他特定资格要求：

（1）信用信息查询记录（投标人的信用记录应符合财库[2016]125号文规定。近三年被“信用中国”网站、“中国政府采购网”网站列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的，不得参加本次项目的投标，投标人无需提供，由采购代理机构到国家规定网站查询打印）；

（2）单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。除单一来源采购项目外，为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目

管理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

### 三、获取招标文件

1.时间：2025 年 12 月 29 日至 2026 年 1 月 6 日，每天上午 09:00 至 12:00，下午 12:00 至 17:00（北京时间，法定节假日除外）。

2.地点：北京市政府采购电子交易平台

3.方式：供应商使用 CA 数字证书或电子营业执照登录北京市政府采购电子交易平台（<http://zbcg-bjzc.zhongcy.com/bjczj-portal-site/index.html#/home>）获取电子版招标文件。

4.售价：0 元。

### 四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点

投标截止时间、开标时间：2026 年 1 月 19 日 9 点 30 分（北京时间）。

地点：采用远程电子开标方式，投标人使用 CA 认证证书或电子营业执照登录北京市政府采购电子交易平台参与电子开标。投标人自行对电子投标文件进行解密，不接受纸质文件，无须投标人到达现场。

### 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.本项目需要落实的政府采购政策：节约能源、保护环境、扶持不发达地区和少数民族地区、促进中小企业发展、支持监狱企业发展、促进残疾人就业、政府采购信用担保等。节能产品、环境标志产品优先采购。严格落实《关于印发<政府采购促进中小企业发展管理办法>的通知》（财库〔2020〕46 号）文件要求。

2. 本项目公告在北京市政府采购网及中国政府采购网发布。

3. 本项目采用全流程电子化采购方式，请供应商认真学习北京市政府采购电子交易平台发布的相关操作手册（供应商可在交易平台下载相关手册），办理 CA 数字证书或电子营业执照、进行北京市政府采购电子交易平台注册绑定，并认真核实 CA 数字证书或电子营业执照情况确认是否符合本项目电子化采购流程要求。

CA 数字证书服务热线 010-58511086

电子营业执照服务热线 400-699-7000

技术支持服务热线 010-86483801

3.1 办理 CA 数字证书或电子营业执照

供应商登录北京市政府采购电子交易平台查阅“用户指南”“操作指南”“市场主体 CA 办理操作流程指引”“电子营业执照使用指南”，按照程序要求办理。

### 3.2 注册

供应商登录北京市政府采购电子交易平台“用户指南”“操作指南”“市场主体注册入库操作流程指引”进行自助注册绑定。

### 3.3 驱动、客户端下载

供应商登录北京市政府采购电子交易平台“用户指南”“工具下载”“招标采购系统文件驱动安装包”下载相关驱动。

供应商登录北京市政府采购电子交易平台“用户指南”“工具下载”“投标文件编制工具”下载相关客户端。

### 3.4 获取电子招标文件

供应商使用 CA 数字证书或电子营业执照登录北京市政府采购电子交易平台获取电子招标文件。

供应商如计划参与多个采购包的投标，应在登录北京市政府采购电子交易平台后，在【我的项目】栏目依次选择对应采购包，进入项目工作台招标/采购文件环节分别按采购包下载招标文件电子版。未在规定期限内按上述操作获取文件的采购包，供应商无法提交相应包的电子投标文件。

### 3.5 编制电子投标文件

供应商应使用电子投标客户端编制电子投标文件并进行线上投标，供应商电子投标文件需要加密并加盖电子签章，如无法按照要求在电子投标文件中加盖电子签章和加密，请及时通过技术支持服务热线联系技术人员。

### 3.6 提交电子投标文件

供应商应于投标截止时间前在北京市政府采购电子交易平台提交电子投标文件，上传电子投标文件过程中请保持与互联网的连接畅通。

### 3.7 电子开标

供应商在开标地点使用 CA 数字证书或电子营业执照登录北京市政府采购电子交易平台进行电子开标。

4.本项目需执行北京市石景山区财政局《转发北京市财政局 中国人民银行营业管理部关于推进政府采购合同线上融资有关规定的通知》

## 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：北京大学附属中学石景山学校

地址：北京市石景山区八大处路 8 号

联系方式：钟老师 010-52576816

**2.采购代理机构信息**

名 称：北京中润达工程咨询有限公司

地 址：北京市丰台区宋家庄交通枢纽四层三区

联系方式：王女士 010-87150241-8705、17801380161

**3.项目联系方式**

项目联系人：王女士

电 话：010-87150241-8705

## 第二章 投标人须知

### 投标人须知资料表

本表是对投标人须知的具体补充和修改，如有矛盾，均以本资料表为准。

条款号	条目	内容						
2.2	项目属性	项目属性： <input type="checkbox"/> 服务 <input checked="" type="checkbox"/> 货物						
2.3	科研仪器设备	是否属于科研仪器设备采购项目： <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否						
2.4	核心产品	<input type="checkbox"/> 关于核心产品本项目__包不适用。 <input type="checkbox"/> 本项目__包为单一产品采购项目。 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目为非单一产品采购项目，核心产品为： <u>桌教式教学用扫描电子显微镜。</u>						
3.1	现场考察	<input checked="" type="checkbox"/> 不组织 <input type="checkbox"/> 组织，考察时间：__年__月__日__点__分 考察地点：_____。						
	开标前答疑会	<input checked="" type="checkbox"/> 不召开 <input type="checkbox"/> 召开，召开时间：__年__月__日__点__分 召开地点：_____。						
4.1	样品	投标样品递交： <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要，具体要求如下： （1）样品制作的标准和要求：_____ （2）是否需要随样品提交相关检测报告： <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要 （3）样品递交要求：_____ （4）未中标人样品退还：_____ （5）中标人样品保管、封存及退还：_____ （6）其他要求（如有）：__ / __						
5.2.5	标的所属行业	本项目采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：						
		<table><tr><td>序号</td><td>标的名称</td><td>中小企业划分标准所属行业</td></tr><tr><td>1</td><td>详见第五章采购需求-三、采购标的（货物需求一览表）</td><td>工业</td></tr></table>	序号	标的名称	中小企业划分标准所属行业	1	详见第五章采购需求-三、采购标的（货物需求一览表）	工业
		序号	标的名称	中小企业划分标准所属行业				
1	详见第五章采购需求-三、采购标的（货物需求一览表）	工业						
11.2	投标报价	投标报价的特殊规定： <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/> 有，具体情形： （1）投标人的报价不得超过采购项目最高限价，否则将被作为无效投标处理。 （2）评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在						

条款号	条目	内容
		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，将被作为无效投标处理。
12.1	投标保证金	<p>投标保证金金额：100000 元（壹拾万元整）；</p> <p>投标保证金收受人信息：北京中润达工程咨询有限公司</p> <p>投标保证金可采用下列形式之一：</p> <p>(1) 金融机构或担保机构出具的保函原件；</p> <p>(2) 支票；</p> <p>(3) 汇款；</p> <p>账户名称：北京中润达工程咨询有限公司</p> <p>开户银行：招商银行北京宋家庄支行</p> <p>账 号：110907366810001</p> <p>行 号：308100005891</p> <p>注：</p> <p>如果投标人采用汇款的形式，须在汇款当天将汇款回执以电子邮件发送至 2633775736@QQ.com，邮件标题为“北京大学附属中学石景山学校“材料学科—科学实验室”设备购置项目投标保证金”。</p>
12.8.2		<p>投标保证金可以不予退还的其他情形：</p> <p><input type="checkbox"/> 无</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 有，具体情形：</p> <p>1. 投标人在提交响应文件截止时间后撤回投标文件的；</p> <p>2. 投标人在投标文件中提供虚假材料的；</p> <p>3. 除因不可抗力或招标文件认可的情形以外，中标供应商不与采购人签订合同的；</p> <p>4. 投标人与采购人、其他投标人或者采购代理机构恶意串通的。</p>
13.1	投标有效期	自提交投标文件的截止之日起算 90 日历天。
18.2	解密时间	解密时间：15 分钟
22.1	确定中标人	<p>中标候选人并列的，采购人是否委托评标委员会确定中标人：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 否</p> <p><input type="checkbox"/> 是</p> <p>中标候选人并列的，按照以下方式确定中标人：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 得分且投标报价均相同的，以技术部分得分高者为中标人</p> <p><input type="checkbox"/> 随机抽取</p>
25.5	分包	<p>本项目的非主体、非关键性工作是否允许分包：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 不允许</p> <p><input type="checkbox"/> 允许，具体要求：</p> <p>(1) 可以分包履行的具体内容：_____；</p> <p>(2) 允许分包的金额或者比例：_____；</p> <p>(3) 其他要求：_____。</p>
25.6	政采贷	为更大力度激发市场活力和社会创造力，增强发展动力，按照《北京市全面优化营商环境助力企业高质量发展实施方案》（京政办发〔2023〕8 号）部署，进一步加强政府采购合同线上融资“一站式”服务（以下简称“政采贷”），北京市财政局、中国人民银行营业管理部联合发布《关于推进政府采购合同线上融资有关工作的通知》（京财采购〔2023〕637 号）。有需求的供应商，可按上述通知要求办理“政采贷”。
26.1.1	询问	询问送达形式：书面递交或盖章扫描 PDF 版及 WORD 版一次性提出，以邮件形式发送到 zrd417a@163.com，并致电招标代理核实。

条款号	条目	内容
26.3	联系方式	接收询问和质疑的联系方式 联系部门：北京中润达工程咨询有限公司； 联系电话：010-87150241-8705、17801380161； 通讯地址：北京市丰台区宋家庄交通枢纽四层三区。
27	代理费	<p>收费对象：  <input type="checkbox"/> 采购人  <input checked="" type="checkbox"/> 中标人</p> <p>收费标准：代理服务费收费以中标价格为基数，参照原国家计委关于《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知（计价格〔2002〕1980号）的规定计取；</p> <p>缴纳时间：领取中标通知书时以现金或者银行汇款的方式递交中标服务费。</p> <p>银行账号：          账 户 名 称：北京中润达工程咨询有限公司          开 户 银 行：中国工商银行股份有限公司北京大都市支行          账 号：0200080309020115412</p>

## 投标人须知

### 一 说明

#### 1 采购人、采购代理机构、投标人、联合体

- 1.1 采购人、采购代理机构：指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织，及其委托的采购代理机构。本项目采购人、采购代理机构见第一章《投标邀请》。
- 1.2 投标人（也称“供应商”、“申请人”）：指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。
- 1.3 联合体：指两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加政府采购。

#### 2 资金来源、项目属性、科研仪器设备采购、核心产品

- 2.1 资金来源为财政性资金和/或本项目采购中无法与财政性资金分割的非财政性资金。
- 2.2 项目属性见《投标人须知资料表》。
- 2.3 是否属于科研仪器设备采购见《投标人须知资料表》。
- 2.4 核心产品见《投标人须知资料表》。

#### 3 现场考察、开标前答疑会

- 3.1 若《投标人须知资料表》中规定了组织现场考察、召开开标前答疑会，则投标人应按要求在规定的的时间和地点参加。
- 3.2 由于未参加现场考察或开标前答疑会而导致对项目实际情况不了解，影响投标文件编制、投标报价准确性、综合因素响应不全面等问题的，由投标人自行承担不利评审后果。

#### 4 样品

- 4.1 本项目是否要求投标人提供样品，以及样品制作的标准和要求、是否需要随样品提交相关检测报告、样品的递交与退还等要求见《投标人须知资料表》。
- 4.2 样品的评审方法以及评审标准等内容见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

#### 5 政府采购政策（包括但不限于下列具体政策要求）

##### 5.1 采购本国货物、工程和服务

- 5.1.1 政府采购应当采购本国货物、工程和服务。但有《**中华人民共和国政府采购法**》第十条规定情形的除外。
- 5.1.2 本项目如接受非本国货物、工程、服务参与投标，则具体要求见第五章《采购需求》。
- 5.1.3 进口产品指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品，包括已经进入中国境内的进口产品。关于进口产品的相关规定依据《政府采

购进口产品管理办法》（财库〔2007〕119号文）、《关于政府采购进口产品管理有关问题的通知》（财办库〔2008〕248号文）。

## 5.2 中小企业、监狱企业及残疾人福利性单位

### 5.2.1 中小企业定义：

5.2.1.1 中小企业是指在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。关于中小企业的判定依据《中华人民共和国中小企业促进法》、《关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知》（财库〔2022〕19号）、《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）、《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）、《金融业企业划型标准规定》（〔2015〕309号）等国务院批准的中小企业划分标准执行。

5.2.1.2 供应商提供的货物、工程或者服务符合下列情形的，享受中小企业扶持政策：

（1）在货物采购项目中，货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；

（2）在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；

（3）在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

5.2.1.3 在货物采购项目中，供应商提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受中小企业扶持政策。

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

5.2.2 在政府采购活动中，监狱企业视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等政府采购促进中小企业发展的政府采购政策。监狱企业定义：是指由司法部认定的为罪犯、戒毒人员提供生产项目和劳动对象，且全部产权属于司法部监狱管理局、戒毒管理局、直属煤矿管理局，各省、自治

区、直辖市监狱管理局、戒毒管理局，各地（设区的市）监狱、强制隔离戒毒所、戒毒康复所，以及新疆生产建设兵团监狱管理局、戒毒管理局的企业。

5.2.3 在政府采购活动中，残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等促进中小企业发展的政府采购政策。残疾人福利性单位定义：享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位应当同时满足以下条件：

- 5.2.3.1 安置的残疾人占本单位在职职工人数的比例不低于 25%(含 25%)，并且安置的残疾人人数不少于 10 人（含 10 人）；
- 5.2.3.2 依法与安置的每位残疾人签订了一年以上（含一年）的劳动合同或服务协议；
- 5.2.3.3 为安置的每位残疾人按月足额缴纳了基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、工伤保险和生育保险等社会保险费；
- 5.2.3.4 通过银行等金融机构向安置的每位残疾人，按月支付了不低于单位所在区县适用的经省级人民政府批准的月最低工资标准的工资；
- 5.2.3.5 提供本单位制造的货物、承担的工程或者服务（以下简称产品），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）；
- 5.2.3.6 前款所称残疾人是指法定劳动年龄内，持有《中华人民共和国残疾人证》或者《中华人民共和国残疾军人证（1 至 8 级）》的自然人，包括具有劳动条件和劳动意愿的精神残疾人。在职职工人数是指与残疾人福利性单位建立劳动关系并依法签订劳动合同或服务协议的雇员人数。

5.2.4 本项目是否专门面向中小企业预留采购份额见第一章《投标邀请》。

5.2.5 采购标的对应的中小企业划分标准所属行业见《投标人须知资料表》。

5.2.6 小微企业价格评审优惠的政策调整：见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

### 5.3 政府采购节能产品、环境标志产品

5.3.1 政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单管理。财政部、发展改革委、生态环境部等部门根据产品节能环保性能、技术水平和市场成熟程度等因素，确定实施政府优先采购和强制采购的产品类别及所依据的相关标准规范，以品目清单的形式发布并适时调整。依据品目清单和认证证书实施政府优先采购和强制采购。

- 5.3.2 采购人拟采购的产品属于品目清单范围的，采购人及其委托的采购代理机构依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书，对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购。关于政府采购节能产品、环境标志产品的相关规定依据《关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）。
- 5.3.3 如本项目采购产品属于实施政府强制采购品目清单范围的节能产品，则投标人所报产品必须获得国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书，否则**投标无效**；
- 5.3.4 非政府强制采购的节能产品或环境标志产品，依据品目清单和认证证书实施政府优先采购。优先采购的具体规定见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》（如涉及）。
- 5.4 正版软件
- 5.4.1 各级政府部门在购置计算机办公设备时，必须采购预装正版操作系统软件的计算机产品，相关规定依据《国家版权局、信息产业部、财政部、国务院机关事务管理局关于政府部门购置计算机办公设备必须采购已预装正版操作系统软件产品的通知》（国权联〔2006〕1号）、《国务院办公厅关于进一步做好政府机关使用正版软件工作的通知》（国办发〔2010〕47号）、《财政部关于进一步做好政府机关使用正版软件工作的通知》（财预〔2010〕536号）。
- 5.5 网络安全专用产品
- 5.5.1 根据《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》（2023年第1号），所提供产品属于列入《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品时，应当按照《信息安全技术网络安全专用产品安全技术要求》等相关国家标准的强制性要求，由具备资格的机构安全认证合格或者安全检测符合要求。
- 5.6 推广使用低挥发性有机化合物（VOCs）
- 5.6.1 为全面推进本市挥发性有机物（VOCs）治理，贯彻落实挥发性有机物污染治理专项行动有关要求，相关规定依据《北京市财政局北京市生态环境局关于政府采购推广使用低挥发性有机化合物（VOCs）有关事项的通知》（京财采购〔2020〕2381号）。本项目中涉及涂料、胶黏剂、油墨、清洗剂等挥发性有机物产品的，属于强制性标准的，供应商应执行符合本市和国家的VOCs含量限制标准（具体标准见第五章《采购需求》），否则**投标无效**；属于推荐性标准的，优先采购，具体见第四章《评标程序、评标方法

和评标标准》。

## 5.7 采购需求标准

### 5.7.1 商品包装、快递包装政府采购需求标准（试行）

为助力打好污染防治攻坚战，推广使用绿色包装，根据财政部关于印发《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》的通知（财办库〔2020〕123号），本项目如涉及商品包装和快递包装的，则其具体要求见第五章《采购需求》。

### 5.7.2 其他政府采购需求标准

为贯彻落实《深化政府采购制度改革方案》有关要求，推动政府采购需求标准建设，财政部门会同有关部门制定发布的其他政府采购需求标准，本项目如涉及，则具体要求见第五章《采购需求》。

## 6 投标费用

6.1 投标人应自行承担所有与准备和参加投标有关的费用，无论投标的结果如何，采购人或采购代理机构在任何情况下均无承担这些费用的义务和责任。

## 二 招标文件

## 7 招标文件构成

7.1 招标文件包括以下部分：

- 第一章 投标邀请
- 第二章 投标人须知
- 第三章 资格审查
- 第四章 评标程序、评标方法和评标标准
- 第五章 采购需求
- 第六章 拟签订的合同文本
- 第七章 投标文件格式

7.2 投标人应认真阅读招标文件的全部内容。投标人应按照招标文件要求提交投标文件并保证所提供的全部资料的真实性，并对招标文件做出实质性响应，否则**投标无效**。

## 8 对招标文件的澄清或修改

8.1 采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要澄清或者修改的，将在原公告发布媒体上发布更正公告，并以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人。

8.2 上述书面通知，按照获取招标文件的潜在投标人提供的联系方式发出，因提供的信息有误导致通知延迟或无法通知的，采购人或采购代理机构不承担责任。

- 8.3 澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分，并对所有获取招标文件的潜在投标人具有约束力。澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，将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；不足 15 日的，将顺延提交投标文件的截止时间和开标时间。

### 三 投标文件的编制

#### 9 投标范围、投标文件中计量单位的使用及投标语言

- 9.1 本项目如划分采购包，投标人可以对本项目的其中一个采购包进行投标，也可同时对多个采购包进行投标。投标人应当对所投采购包对应第五章《采购需求》所列的全部内容进行投标，不得将一个采购包中的内容拆分投标，否则其对该采购包的投标将被认定为**无效投标**。
- 9.2 除招标文件有特殊要求外，本项目投标所使用的计量单位，应采用中华人民共和国法定计量单位。
- 9.3 除专用术语外，投标文件及来往函电均应使用中文书写。必要时专用术语应附有中文解释。投标人提交的支持资料和已印制的文献可以用外文，但相应内容应附有中文翻译本，在解释投标文件时以中文翻译本为准。未附中文翻译本或翻译本中文内容明显与外文内容不一致的，其不利后果由投标人自行承担。

#### 10 投标文件构成

- 10.1 投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应由《资格证明文件》、《商务技术文件》两部分构成。投标文件的部分格式要求，见第七章《投标文件格式》。
- 10.2 对于招标文件中标记了“实质性格式”文件的，投标人不得改变格式中给定的文字所表达的含义，不得删减格式中的实质性内容，不得自行添加与格式中给定的文字内容相矛盾的内容，不得对应当填写的空格不填写或不实质性响应，否则**投标无效**。未标记“实质性格式”的文件和招标文件未提供格式的内容，可由投标人自行编写。
- 10.3 第四章《评标程序、评标方法和评标标准》中涉及的证明文件。
- 10.4 对照第五章《采购需求》，说明所提供货物和服务已对第五章《采购需求》做出了响应，或申明与第五章《采购需求》的偏差和例外。如第五章《采购需求》中要求提供证明文件的，投标人应当按具体要求提供证明文件。
- 10.5 投标人认为应附的其他材料。

#### 11 投标报价

- 11.1 所有投标均以人民币为计价货币。

- 11.2 投标人的报价应包括为完成本项目所发生的一切费用和税费，采购人将不再支付报价以外的任何费用。投标人的报价应包括但不限于下列内容，《投标人须知资料表》中有特殊规定的，从其规定。
- 11.2.1 投标货物及标准附件、备品备件、专用工具等的出厂价（包括已在中国国内的进口货物完税后的仓库交货价、展室交货价或货架交货价）和运至最终目的地的运输费和保险费，安装调试、检验、技术服务、培训、质量保证、售后服务、税费等；
- 11.2.2 按照招标文件要求完成本项目的全部相关费用。
- 11.3 采购人不得向供应商索要或者接受其给予的赠品、回扣或者与采购无关的其他商品、服务。
- 11.4 投标人不能提供任何有选择性或可调整的报价（招标文件另有规定的除外），否则其**投标无效**。
- 12 投标保证金
- 12.1 投标人应按《投标人须知资料表》中规定的金额及要求交纳投标保证金。投标人自愿超额缴纳投标保证金的，投标文件不做无效处理。
- 12.2 交纳投标保证金可采用的形式：政府采购法律法规接受的支票、汇票、本票、网上银行支付或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式。
- 12.3 投标保证金到账（保函提交）截止时间同投标截止时间。以支票、汇票、本票、网上银行支付等形式提交投标保证金的，应在投标截止时间前到账；以金融机构、担保机构出具的纸质保函等形式提交投标保证金的，应在投标截止时间前将原件提交至采购代理机构；以电子保函形式提交投标保证金的，应在投标截止时间前通过北京市政府采购电子交易平台完成电子保函在线办理。未按上述要求缴纳投标保证金的，其**投标无效**。
- 12.4 投标人除需在投标文件中提供“投标保证金凭证/交款单据电子件”，还需在投标截止时间前，通过电子交易平台上传“投标保证金凭证/交款单据电子件”。
- 12.5 投标保证金有效期同投标有效期。
- 12.6 投标人为联合体的，可以由联合体中的一方或者多方共同交纳投标保证金，其交纳的投标保证金对联合体各方均具有约束力。
- 12.7 采购人、采购代理机构将及时退还投标人的投标保证金，采用银行保函、担保机构担保函等形式递交的投标保证金，经投标人同意后采购人、采购代理机构可以不再退还，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外：
- 12.7.1 投标人在投标截止时间前撤回已提交的投标文件的，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；

- 12.7.2 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；
- 12.7.3 未中标投标人的投标保证金，自中标通知书发出之日起 5 个工作日内退还未中标人；
- 12.7.4 终止招标项目已经收取投标保证金的，自终止采购活动后 5 个工作日内退还已收取的投标保证金及其在银行产生的孳息。
- 12.8 有下列情形之一的，采购人或采购代理机构可以不予退还投标保证金：
  - 12.8.1 投标有效期内投标人撤销投标文件的；
  - 12.8.2 《投标人须知资料表》中规定的其他情形。
- 13 投标有效期
  - 13.1 投标文件应在本招标文件《投标人须知资料表》中规定的投标有效期内保持有效，投标有效期少于招标文件规定期限的，其**投标无效**。
- 14 投标文件的签署、盖章
  - 14.1 招标文件要求签字的内容（如授权委托书等），可以使用电子签章或使用原件的电子件（电子件指扫描件、照片等形式电子文件）；要求第三方出具的盖章件原件（如联合协议、分包意向协议、制造商授权书等），投标文件中应使用原件的电子件。
  - 14.2 招标文件要求盖章的内容，一般通过投标文件编制工具加盖电子签章。

## 四 投标文件的提交

- 15 投标文件的提交
  - 15.1 本项目使用北京市政府采购电子交易平台。投标人根据招标文件及电子交易平台供应商操作手册要求编制、生成并提交电子投标文件。
  - 15.2 采购人及采购代理机构拒绝接受通过电子交易平台以外任何形式提交的投标文件，投标保证金除外。
- 16 投标截止时间
  - 16.1 投标人应在招标文件要求提交投标文件截止时间前，将电子投标文件提交至电子交易平台。
- 17 投标文件的修改与撤回
  - 17.1 投标截止时间前，投标人可以通过电子交易平台对所提交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标保证金的补充、修改或者撤回无需通过电子交易平台，但应就其补充、修改或者撤回通知采购人或采购代理机构。
  - 17.2 投标人对投标文件的补充、修改的内容应当按照招标文件要求签署、盖章，作为投标文件的组成部分。

## 五 开标、资格审查及评标

### 18 开标

- 18.1 采购人或采购代理机构将按招标文件的规定，在投标截止时间的同一时间和招标文件预先确定的地点组织开标。
- 18.2 本项目开标使用北京市政府采购电子交易平台。投标人应在《投标人须知资料表》规定的时间内对投标文件进行解密，因非系统原因导致的解密失败，视为**投标无效**。
- 18.3 开标过程将使用电子交易平台宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定的需要宣布的其他内容并进行记录，并由参加开标的各投标人确认。投标人未在规定时间内提出疑义或确认一览表的，视同认可开标结果。
- 18.4 投标人对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人提出的询问或者回避申请将及时处理。
- 18.5 投标人不足 3 家的，不予开标。

### 19 资格审查

- 19.1 见第三章《资格审查》。

### 20 评标委员会

- 20.1 评标委员会根据政府采购有关规定和本次采购项目的特点进行组建，并负责具体评标事务，独立履行职责。
- 20.2 评审专家须符合《财政部关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库〔2016〕125 号）的规定。依法自行选定评审专家的，采购人和采购代理机构将查询有关信用记录，对具有行贿、受贿、欺诈等不良信用记录的人员，拒绝其参与政府采购活动。

### 21 评标程序、评标方法和评标标准

- 21.1 见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

## 六 确定中标

### 22 确定中标人

- 22.1 采购人将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。采购人是否委托评标委员会直接确定中标人，见《投标人须知资料表》。中标候选人并列的，按照《投标人须知资料表》要求确定中标人。

## 23 中标公告与中标通知书

- 23.1 采购人或采购代理机构自中标人确定之日起 2 个工作日内，在中国政府采购网和北京市政府采购网公告中标结果，同时向中标人发出中标通知书，中标公告期限为 1 个工作日。
- 23.2 中标通知书对采购人和中标供应商均具有法律效力。中标通知书发出后，采购人改变中标结果的，或者中标供应商放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。

## 24 废标

- 24.1 在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：
- 24.1.1 符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质响应的供应商不足三家的；
  - 24.1.2 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
  - 24.1.3 投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
  - 24.1.4 因重大变故，采购任务取消的。
- 24.2 废标后，采购人将废标理由书面通知所有投标人。

## 25 签订合同

- 25.1 中标人、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。
- 25.2 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，也可以重新开展政府采购活动。
- 25.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与采购人签订合同，就采购合同约定的事项向采购人承担连带责任。
- 25.4 政府采购合同不能转包。
- 25.5 采购人允许采用分包方式履行合同的，中标人可以依法在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作采取分包方式履行合同。本项目的非主体、非关键性工作是否允许分包，见《投标人须知资料表》。政府采购合同分包履行的，应当在投标文件中载明分包承担主体，分包承担主体应当具备相应资质条件且不得再次分包，否则**投标无效**。中标人就采购项目和分包项目向采购人负责，分包供应商就分包项目承担责任。
- 25.6 “政采贷”融资指引：详见《投标人须知资料表》。

## 26 询问与质疑

- 26.1 询问
- 26.1.1 投标人对政府采购活动事项有疑问的，可依法向采购人或采购代理机构提

出询问，提出形式见《投标人须知资料表》。

- 26.1.2 采购人或采购代理机构对供应商依法提出的询问，在 3 个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。

## 26.2 质疑

- 26.2.1 投标人认为采购文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起 7 个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。采购人、采购代理机构在收到质疑函后 7 个工作日内作出答复。

- 26.2.2 质疑函须使用财政部制定的范本文件。投标人为自然人的，质疑函应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，质疑函应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

- 26.2.3 投标人委托代理人进行质疑的，应当随质疑函同时提交投标人签署的授权委托书。授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人签字或者盖章，并加盖公章。

- 26.2.4 投标人应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，法定质疑期内针对同一采购程序环节再次提出的质疑，采购人、采购代理机构有权不予答复。

- 26.3 接收询问和质疑的联系部门、联系电话和通讯地址见《投标人须知资料表》。

## 27 代理费

- 27.1 收费对象、收费标准及缴纳时间见《投标人须知资料表》。由中标人支付的，中标人须一次性向采购代理机构缴纳代理费，投标报价应包含代理费用。

## 第三章 资格审查

### 一、资格审查程序

- 1 开标结束后，采购人或采购代理机构将根据《资格审查要求》中的规定，对投标人进行资格审查，并形成资格审查结果。
- 2 《资格审查要求》中对格式有要求的，除招标文件另有规定外，均为“实质性格式”文件。
- 3 投标人《资格证明文件》有任何一项不符合《资格审查要求》的，资格审查不合格，其**投标无效**。
- 4 资格审查合格的投标人不足 3 家的，不进行评标。

### 二、资格审查要求

序号	审查因素	审查内容	格式要求
1	满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定	具体规定见第一章《投标邀请》	
1-1	营业执照等证明文件	<p>投标人为企业（包括合伙企业）的，应提供有效的“营业执照”；</p> <p>投标人为事业单位的，应提供有效的“事业单位法人证书”；</p> <p>投标人是非企业机构的，应提供有效的“执业许可证”、“登记证书”等证明文件；</p> <p>投标人是个体工商户的，应提供有效的“个体工商户营业执照”；</p> <p>投标人是自然人的，应提供有效的自然人身份证明。</p> <p>分支机构参加投标的，应提供该分支机构或其所属法人/其他组织的相应证明文件；同时还应提供其所属法人/其他组织出具的授权其参与本项目的授权书（格式自拟，须加盖其所属法人/其他组织的公章）；对于银行、保险、石油石化、电力、电信等行业的分支机构，可以提供上述授权，也可以提供其所属法人/其他组织的有关文件或制度等能够证明授权其独立开展业务的证明材料。</p>	提供证明文件的电子件或电子证照
1-2	投标人资格声明书	提供了符合招标文件要求的《投标人资格声明书》。	格式见《投标文件格式》
1-3	投标人信用记录	<p>查询渠道：信用中国网站和中国政府采购网（<a href="http://www.creditchina.gov.cn">www.creditchina.gov.cn</a>、<a href="http://www.ccgp.gov.cn">www.ccgp.gov.cn</a>）；</p> <p>截止时点：投标截止时间以后、资格审查阶段采购人或采购代理机构的实际查询时间；</p> <p>信用信息查询记录和证据留存具体方式：查询结果网页打印页作为查询记录和证据，与其他采购文件一并保存；</p> <p>信用信息的使用原则：经认定的被列入失信被</p>	无须投标人提供，由采购人或采购代理机构查询。

序号	审查因素	审查内容	格式要求
		执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人，其 <b>投标无效</b> 。联合体形式投标的，联合体成员存在不良信用记录，视同联合体存在不良信用记录。	
1-4	法律、行政法规规定的其他条件	法律、行政法规规定的其他条件	/
2	落实政府采购政策需满足的资格要求	具体要求见第一章《投标邀请》	
2-1	中小企业政策证明文件	当本项目（包）涉及预留份额专门面向中小企业采购，此时建议在《资格证明文件》中提供。 1、投标人单独投标的，应提供《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或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。 2、如招标文件要求以联合体形式参加或者要求合同分包的，且投标人为联合体或拟进行合同分包的，则联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业具体情况须在《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或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中如实填报，且满足招标文件关于预留份额的要求。	格式见《投标文件格式》
2-2	其它落实政府采购政策的资格要求	如有，见第一章《投标邀请》	提供证明文件的电子件或电子证照
3	本项目的特定资格要求	如有，见第一章《投标邀请》	
3-1	其他特定资格要求	如有，见第一章《投标邀请》	提供证明文件的电子件或电子证照
4	投标保证金	按照招标文件的规定提交投标保证金。	提供证明文件的电子件
5	获取招标文件	在规定期限内通过北京市政府采购电子交易平台获取所参与包的招标文件。 注：如本项目接受联合体，且供应商为联合体时，联合体中任一成员获取文件即视为满足要求。	

## 第四章 评标程序、评标方法和评标标准

### 一、评标方法

#### 1 投标文件的符合性审查

- 1.1 评标委员会对资格审查合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。
- 1.2 评标委员会根据《符合性审查要求》中规定的审查因素和审查内容，对投标人的投标文件是否实质上响应招标文件进行符合性审查，并形成符合性审查评审结果。投标人《商务技术文件》有任何一项不符合《符合性审查要求》要求的，**投标无效**。

#### 符合性审查要求

序号	审查因素	审查内容
1	授权委托书	按招标文件要求提供授权委托书；
2	投标完整性	未将一个采购包中的内容拆分投标；
3	投标报价	投标报价未超过招标文件中规定的项目/采购包预算金额或者项目/采购包最高限价；
4	报价唯一性	投标文件未出现可选择性或可调整的报价（招标文件另有规定的除外）；
5	投标有效期	投标文件中承诺的投标有效期满足招标文件中载明的投标有效期的；
6	实质性格式	标记为“实质性格式”的文件均按招标文件要求提供且签署、盖章的；
7	★号条款响应	投标文件满足招标文件第五章《采购需求》中★号条款要求的；
8	拟分包情况说明（如有）	如本项目（包）非因“落实政府采购政策”亦允许分包，且供应商拟进行分包时，必须提供；否则无须提供；
9	分包其他要求（如有）	分包履行的内容、金额或者比例未超出《投标人须知资料表》中的规定； 分包承担主体具备《投标人须知资料表》载明的资质条件且提供了资质证书电子件（如有）；
10	报价的修正（如有）	不涉及报价修正，或投标文件报价出现前后不一致时，投标人对修正后的报价予以确认；（如有）
11	报价合理性	报价合理，或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，能够应评标委员会要求在规定时间内证明其报价合理性的；
12	进口产品（如有）	招标文件不接受进口产品投标的内容时，投标人所投产品不含进口产品；

13	国家有关部门对投标人的投标产品有强制性规定或要求的	<p>国家有关部门对投标人的投标产品有强制性规定或要求的（如相应技术、安全、节能和环保等），投标人的投标产品应符合相应规定或要求，并提供证明文件电子件：</p> <p>1）采购的产品若属于《节能产品政府采购品目清单》范围中政府强制采购产品，则投标人所报产品必须获得国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书；</p> <p>2）所投产品属于列入《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品时，应当按照《信息安全技术网络安全专用产品安全技术要求》等相关国家标准的强制性要求，由具备资格的机构安全认证合格或者安全检测符合要求；（如该产品已经获得公安部颁发的计算机信息系统安全专用产品销售许可证，且在有效期内，亦视为符合要求）</p> <p>3）项目中涉及涂料、胶黏剂、油墨、清洗剂等挥发性有机物产品，且属于强制性标准的，供应商应执行符合本市和国家的 VOCs 含量限制标准。</p>
14	符合公平竞争	投标人遵循公平竞争的原则，不存在恶意串通，妨碍其他投标人的竞争行为，不存在损害采购人或者其他投标人的合法权益情形的；
15	不存在串通投标	<p>不存在《政府采购货物和服务招标投标管理办法》视为投标人串通投标的情形：（一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；（二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；（三）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；（四）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；（五）不同投标人的投标文件相互混装；（六）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；</p>
16	不存在附加条件	投标文件未含有采购人不能接受的附加条件的；
17	不存在其他无效情形	投标人、投标文件不存在不符合法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

## 2 投标文件有关事项的澄清或者说明

2.1 评标过程中，评标委员会将以书面形式要求投标人对其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，作出必要的澄清、说明或者补正。投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人（若投标人为事业单位或其他组织或分支机构，可为单位负责人）或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。澄清文件将作为投标文件内容的一部分。

2.2 评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，有权要求该投标人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；若投标人不能证明其报价合理性，评标委员会将其作为**无效投标处理**。

2.3 投标报价须包含招标文件全部内容，如分项报价表有缺漏视为已含在其他各项报价中，将不对投标总价进行调整。评标委员会有权要求投标人在评标现场合理的时间内对此进行书面确认，投标人不确认的，视为将一个采购包中的内容拆分投标，其**投标无效**。

2.4 投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

2.4.1 招标文件对于报价修正是否另有规定：

☐有，具体规定为：\_\_\_\_\_

☒无，按下述 2.4.2-2.4.8 项规定修正。

2.4.2 单独递交的开标一览表（报价表）与投标文件中开标一览表（报价表）内容不一致的，以单独递交的开标一览表（报价表）为准；

2.4.3 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；

2.4.4 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

2.4.5 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；

2.4.6 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。

2.4.7 同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。

2.4.8 修正后的报价经投标人书面确认后产生约束力，投标人不确认的，其**投标无效**。

2.5 落实政府采购政策的价格调整：只有符合第二章《投标人须知》5.2 条规定

情形的，可以享受中小企业扶持政策，用扣除后的价格参加评审；否则，评标时价格不予扣除。

2.5.1对于未预留份额专门面向中小企业采购的采购项目，以及预留份额项目中的非预留部分采购包，对小微企业报价给予 10 %的扣除，用扣除后的价格参加评审。

2.5.2对于未预留份额专门面向中小企业采购的采购项目，以及预留份额项目中的非预留部分采购包，且接受大中型企业与小微企业组成联合体或者允许大中型企业向一家或者多家小微企业分包的采购项目，对于联合协议或者分包意向协议约定小微企业的合同份额占到合同总金额 30%以上的联合体或者大中型企业的报价给予 7 %的扣除，用扣除后的价格参加评审。

2.5.3组成联合体或者接受分包的小微企业与联合体内其他企业、分包企业之间存在直接控股、管理关系的，不享受价格扣除优惠政策。

2.5.4价格扣除比例对小型企业和微型企业同等对待，不作区分。

2.5.5中小企业参加政府采购活动，应当按照招标文件给定的格式出具《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。

2.5.6监狱企业提供了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的，视同小微企业。

2.5.7残疾人福利性单位按招标文件要求提供了《残疾人福利性单位声明函》的，视同小微企业。

2.5.8若投标人同时属于小型或微型企业、监狱企业、残疾人福利性单位中的两种及以上，将不重复享受小微企业价格扣减的优惠政策。

### 3 投标文件的比较和评价

3.1 评标委员会将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；未通过符合性审查的投标文件不得进入比较与评价。

#### 3.2 评标方法和评标标准

3.2.1本项目采用的评标方法为：

■综合评分法，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，见《评标标准》，招标文件中没有规定的评标标准不得作为评审的依据。

□最低评标价法，指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人的评标方法。

3.2.2采用最低评标价法时，提供相同品牌产品（单一产品或核心产品品牌相同）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下述方法确定一个参加评标的投标人，其他**投标无效**。

□随机抽取

□其他方式，具体要求：\_\_\_\_\_

3.2.3非政府强制采购的节能产品或环境标志产品，依据品目清单和认证证书实施政府优先采购。优先采购的具体规定（如涉及）\_\_\_/\_\_\_。

#### 4 确定中标候选人名单

4.1 采用综合评分法时，提供相同品牌产品（单一产品或核心产品品牌相同）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，评标委员会按照下述规定确定一个投标人获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

□随机抽取

■其他方式，具体要求：如果是评审得分相同的情况，投标报价最低的获得中标人推荐资格。如果评审得分和投标报价均相同的情况，则采取随机抽取

4.2 采用综合评分法时，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。评分分值计算保留小数点后两位，第三位四舍五入。

4.3 采用最低评标价法时，评标结果按本章 2.4、2.5 调整后的投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的投标人为排名第一的中标候选人。

4.4 评标委员会要对评分汇总情况进行复核，特别是对排名第一的、报价最低的、投标或响应文件被认定为无效的情形进行重点复核。

4.5 评标委员会将根据各投标人的评标排序，依次推荐本项目（各采购包）的中标候选人，起草并签署评标报告。本项目（各采购包）评标委员会共（各）

推荐\_\_3\_\_名中标候选人。

## 5 报告违法行为

5.1 评标委员会在评标过程中发现投标人有行贿、提供虚假材料或者串通等违法行为时，应当及时向财政部门报告。

## 二、评标标准

序号	评审因素	评分说明		分值
1	价格部分 (32 分)	满足招标文件需求且响应价格最低的响应报价为评审基准价，其价格为满分。其他合格供应商的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分 = (评审基准价/响应报价) × 32% × 100		32
2	业绩 (5 分)	项目业绩 (5 分)	<p>供应商提供近三年(2022 年 12 月 1 日至投标文件递交截止日，以签订时间为准)与本项目类似的业绩，提供 1 个有效业绩得 1 分，最多得 5 分，未提供不得分。</p> <p>注：须提供相应合同复印件，至少包括合同的合同首页、合同关键页、签字盖章页并加盖投标人公章。</p>	5
3	技术方案 (62 分)	需求响应 情况 (28 分)	<p>对于第五章货物需求一览表及技术规格四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求的响应程度：</p> <p>1) 每有一项“#”项条款(共 8 条)满足的得 1 分，负偏离不得分，满分 8 分。</p> <p>2) 每有一条一般指标满足得虚拟分 1 分(共 1960 条，总虚拟分值 1960 分)漏报技术条款视为该条不满足。</p> <p>一般指标得分统一按照下列公式计算：</p> <p>一般指标得分 = (投标人所得虚拟分值/1960) × 20 (得分保留到小数点后两位，第三位四舍五入)</p> <p>技术响应得分 = “#”项条款 + 一般指标得分。</p> <p>注：</p> <p>1. 所有要求提供证明材料的参数(如有)，均需逐项一一提供，并提供页码索引；</p> <p>2. 所有技术条款须逐项响应，漏报技术条款视为</p>	28

			负偏离，该条款不得分。	
		技术实施方案 (15分)	<p>整体技术方案评审（含项目实施进度安排、调试方案、应急处置措施）</p> <p>整体技术方案全面、合理、完善，项目实施进度安排合理，安装调试方案全流程叙述完整，包含但不限于安装流程、应急处置措施、调试具体流程等方面全面、合理，完全满足项目需要，得15分；</p> <p>整体技术方案比较全面、比较合理、较完善，项目实施进度安排较合理，安装调试方案全流程叙述较完整，包含但不限于安装流程、应急处置措施、调试具体流程等方面较全面、较合理，满足项目需要，得10分；</p> <p>整体技术方案基本全面、基本合理、基本完善，项目实施进度安排一般，有安装流程、应急处置措施、调试具体流程等，但不够全面、合理，基本满足项目需求，得7分；</p> <p>整体技术方案不够全面，项目实施进度安排不够合理，应急处置措施全流程叙述不完整，描述欠缺多，满足项目需求有一定难度，得3分；</p> <p>整体技术方案不全面、不合理，针对性差，项目实施进度安排混乱，应急处置措施不充分，满足项目需求难度大，得1分；</p> <p>未提供方案不得分。</p>	15
		团队人员 (6分)	<p>拟组建项目执行团队人员配备情况（需提供团队成员名单、资历经验证明等相关材料，并加盖投标人公章。）</p> <p>人员结合本项目工作特点，有针对性地合理分配岗位，排班科学，人员数量充分满足采购需求，得6分；</p> <p>人员结合本项目工作特点，有针对性地合理分配</p>	6

			<p>岗位，排班科学，人员数量满足采购需求，得3分；</p> <p>人员结合本项目工作特点，岗位分配混乱，未考虑人员排班，人员数量欠缺，得1分；</p> <p>未提供任何资料得 0 分。</p>	
		<p>培训方案 (6 分)</p>	<p>提出详细的培训方案，包含培训计划、培训内容、培训材料以及培训方案的可行性和可操作性等。</p> <p>培训方案具体、有详细的培训内容、培训计划合理得 6 分；</p> <p>培训方案较全面、培训内容符合采购需求、培训计划较合理得 4 分；</p> <p>培训方案基本全面、培训内容基本符合采购需求、培训计划基本合理得 3 分；</p> <p>培训方案不全面，培训内容不符合采购需求、培训计划不合理，得 1 分。</p> <p>本项未提供，得 0 分。</p>	6
		<p>售后服务 方案 (7 分)</p>	<p>根据招标文件第五章采购需求，投标人提出详细完整的“三包”措施及售后服务措施和方案（包括但不限于：故障响应时间、备品备件计划、巡检计划等，以及有利于采购人的其他服务措施）</p> <p>具有完善的响应支持，售后服务方案可以解决用户问题，售后服务方案考虑全面、完整，方案具有针对性，售后制度合理明确，满足或优于采购人需求，得 7 分；</p> <p>响应支持比较完善，可以解决用户问题，售后服务方案考虑一般，不够完整，针对性一般，售后制度比较完善，基本可以满足采购人需求，得 4 分；</p> <p>响应支持不够完善，解决用户问题有一定难度，售后服务方案考虑不全面，不完整，针对性欠缺，售后制度缺漏大，较难满足采购人需求，得 2 分；</p>	7

			响应支持欠缺，无法解决用户问题，售后服务方案混乱，无针对性，售后制度混乱，满足采购人需求难度大，得 1 分； 本项未提供，得 0 分。	
4	政策部分 (1 分)	节能产品 (0.5 分)	投标产品中有节能产品政府采购品目清单范围内属于优先采购节能产品的（须提供国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书复印件）得 0.5 分，否则不得分（提供复印件并加盖投标人公章，未提供不得分）（强制节能产品除外）	0.5
		环保产品 (0.5 分)	投标产品中有环境标志产品政府采购品目清单范围内属于优先采购环境标志产品的（须提供国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书复印件）得 0.5 分，否则不得分。（提供复印件并加盖投标人公章，未提供不得分）	0.5

**注：**计算机设备（台式计算机、便携式计算机和平板式微型计算机）、输入输出设备（激光打印机、针式打印机、液晶显示器）、制冷空调设备（制冷压缩机、空调机组、专用制冷、空调设备）、镇流器、生活用电器（空调机、电热水器）、照明设备（普通照明用双端荧光灯）、电视设备、视频设备、便器、水嘴等为政府强制采购节能产品。强制节能产品不予加分；如不符合强制节能产品，投标将被拒绝。

## 第五章 采购需求

### 一、项目背景

为深入贯彻党的二十大及二十届三中全会关于“实施科教兴国战略、强化现代化建设人才支撑”的战略部署，深化教育、科技、人才协同发展机制，在石景山区教委的指导支持下，北京大学附属中学石景山学校联合北京大学附属中学，并携手北京大学材料科学与工程学院，创新构建材料学科融入中学实验实践教学的新型教育范式，依托交叉学科优势，共建“博雅领航材料科学实验室”（以下简称“实验室”）。实验室建成后，其规模体量、硬件设施及师资配置等维度均达到国内顶尖水平，更是全国首个集材料学科实验教学与科普功能于一体的创新教育平台。

### 二、采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范；

GB 21746-2008 教学仪器设备安全要求

GB 18583-2008 《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》

### 三、采购标的（货物需求一览表）

#### 1、能源转化与存储

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	流延涂布机	台	1	19900
2	太阳光模拟器	台	1	420000
3	微量气体反应评价系统	台	1	249000
4	多通道恒电位仪	台	6	40590
5	压力可控型电动封装机	台	1	6860
6	切片机	台	1	1000
7	双工位手套箱	台	1	129000
8	手动压力机	台	3	5150
9	固态电池原位压力变化测试系统	台	1	22520
10	电池测试仪	台	8	3200
11	柔性电子测试仪	台	1	50000

#### 2、光电信息材料

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	万用表	台	5	200
2	超声波清洗机	台	4	2730
3	水泵	台	5	4400
4	磁力搅拌器	台	10	5900

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
5	送风定温恒温箱	台	2	6888
6	恒温油槽	台	2	6950
7	电子天平	台	5	13150
8	隔膜真空泵（抽滤）	台	4	32800
9	多通道阻抗与电信号测试系统	台	1	425000

## 3、生命健康材料

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	三目体式显微镜	台	1	11620
2	正置荧光显微镜	台	1	17400
3	医用冷藏箱	台	1	4500
4	医用冷藏冷冻箱	台	1	14700
5	漩涡混匀器	台	4	280
6	实验室超纯水机	台	1	16400
7	电学检测仪器（定制化组装仪器）			
7.1	智能医疗设备	台	32	5920
7.2	电路板	台	2	99500
7.3	3D 打印仪器外壳	台	1	22100
7.4	软件 APP	台	1	5640
7.5	传感器电极网板	台	1	12950
7.6	结构设计	台	1	30600

## 4、人工智能与材料

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	在家操控实验台：智能机械臂帮我做实验	台	2	295000
2	萃取实验新视角：动手组建智能萃取系统	台	10	2000
3	智能生物工坊：从酶反应到 DNA 提取	台	2	179000
4	会思考的显微镜：图像识别加持下的细胞识别	台	10	27800

## 5、通用设备

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	桌教式教学用扫描电子显微镜（核心产品）	台	1	620000

## 6、化学实验室

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	通风橱	台	2	18000.00
2	中央台	张	1	11500.00
3	现有教室通风橱及教室万向罩控制改造	室	2	6750.00
4	准备室（大）通风	套	1	4500.00
5	通风橱管路改造	套	2	4500.00
6	室内壁挂音箱	只	2	3400.00
7	制氧机	台	1	2890.00
8	边台	张	1	2820.00
9	药品室（小）通风	套	1	2560.00
10	电子云杂化轨道	套	1	2200.00
11	危化品室电箱双向控制	项	1	1850.00
12	冰箱	台	1	1200.00
13	实验椅（升降）	把	3	520.00
14	无线麦克风	套	2	350.00
15	仪器柜隔板	块	15	160.00
16	学生电源	台	20	150.00

## 7、物理实验室

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	教学光具座	套	2	13400.00
2	洛仑兹力演示仪	个	2	10500.00
3	仪器柜	个	2	4200.00
4	仪器柜	个	4	2850.00
5	脚踏发电机	台	2	1780.00
6	静电除尘	个	1	1310.00
7	大型电磁炮	个	2	1280.00
8	流体压强和流速的关系演示器	套	1	1200.00
9	太阳能应用系统（落地式）	台	1	905.00
10	跳环型楞次定律演示	个	1	720.00
11	牛顿第二定律演示仪	套	1	700.00
12	超导磁悬浮列车演示仪（不含液氮罐）	台	1	550.00
13	液氮罐	罐	1	550.00
14	向心力演示器	台	10	490.00
15	课堂型载摆小车演示动量守恒	个	1	490.00
16	磁铁对通电直导线作用力演示	个	2	475.00
17	液压机模型	台	1	450.00
18	可拆变压器	台	10	420.00
19	避雷针演示	个	1	380.00
20	共振演示器	台	1	370.00
21	空盒气压计	台	2	385.00
22	感应起电机	台	1	360.00

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
23	抽气盘	套	1	325.00
24	摩擦力演示器	个	1	330.00
25	飞机的升力演示仪	个	3	310.00
26	立体磁感线演示器	套	1	300.00
27	手摇交直流发电机	台	1	245.00
28	手摇交直流发电机	个	1	240.00
29	指针验电器	对	1	255.00
30	升降台	台	4	220.00
31	手摇离心转台	个	1	220.00
32	仪器柜隔板	块	8	240.00
33	热敏温度计	只	1	205.00
34	箔片验电器	对	1	160.00

## 8、生物实验室

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	二氧化碳培养箱	台	1	34500.00
2	荧光显微镜	台	1	179000.00
3	摇床	台	1	15100.00
4	超低温冰箱	台	1	23800.00
5	PCR 仪	台	1	24500.00
6	DNA 跑胶电源	套	1	2820.00
7	水平电泳槽	台	1	4120.00
8	DNA 照胶仪	台	1	57800.00
9	冷冻离心机	台	1	33500.00
10	化学发光成像系统	台	1	99500.00
11	酶标仪	台	1	22700.00
12	制冰机	台	1	8270.00
13	立式压力蒸汽灭菌锅	台	1	11500.00
14	纯水仪	台	1	23277.00
15	液氮存储罐	台	1	4100.00
16	蛋白质跑胶电源	套	1	3350.00
17	垂直电泳槽	套	1	4200.00
18	转印槽	台	1	2600.00
19	药品柜	个	1	20100.00
20	移液器	套	30	1120.00
21	微量分光光度计	台	1	68600.00
22	快速 DNA 提取检测试剂盒	套	1	1400.00
23	普通琼脂糖凝胶 DNA 回收试剂盒	套	1	690.00
24	磁珠法高效组织/细胞总 RNA 提取试剂盒	套	1	1850.00
25	2×Taq PCR 预混试剂	管	20	110.00
26	无细胞蛋白表达试剂盒	套	1	3650.00
27	质粒小提试剂盒	套	1	495.00

## 9、数字化综合实验室

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
<b>1. 教师端</b>				
1	传感器数据显示模块	个	2	790.00
2	传感器转接模块	只	4	125.00
3	多量程电流传感器	个	1	920.00
4	多量程电压传感器	个	1	920.00
5	声波/声级传感器	个	1	649.00
6	温度传感器	个	2	630.00
7	氧化还原传感器	只	1	1270.00
8	电导率传感器	个	1	1050.00
9	氯离子传感器	只	1	2100.00
10	溶解氧传感器	个	1	2750.00
11	氧气传感器	个	1	1960.00
12	pH 传感器	个	2	1100.00
13	二氧化碳传感器	个	2	4200.00
14	氯气传感器	只	1	2400.00
15	二氧化硫传感器	只	1	1850.00
16	相对压强传感器	个	3	850.00
17	浊度传感器	只	3	1805.00
18	色度传感器	个	1	1920.00
19	氧气传感器（高精度）	个	2	1960.00
20	双量程光照度传感器	个	1	580.00
21	酒精传感器	套	1	760.00
22	加速度传感器	套	1	420.00
23	三合一温度传感器	只	1	1360.00
24	氢气传感器	只	1	2350.00
25	相对湿度传感器	个	2	460.00
26	流速温度仪	套	1	1250.00
27	焦耳定律实验器	套	1	590.00
28	热辐射实验器	套	1	260.00
29	电磁铁实验器	套	1	340.00
30	摩擦做功实验器	套	1	95.00
31	音频信号发生器	套	1	845.00
32	流体压强实验器	套	1	650.00
33	马德堡实验器	套	1	850.00
34	浮力定律实验器	套	1	350.00
35	二力平衡实验器	套	1	480.00
36	液体内部压强实验器	套	1	1300.00
37	远红外加热器	套	1	395.00
38	玻璃导电实验器	套	1	190.00
39	压缩气体做功实验器	套	1	990.00
40	蓝牙适配器	套	1	70.00
41	魔板-机械能守恒实验器	套	1	380.00
42	魔板-离心轨道实验器	套	1	550.00
43	电学实验板	套	1	1066.00

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
44	电磁波传播实验器	套	1	910.00
45	DIS 超级模块	套	1	2600.00
46	磁力搅拌器	台	1	540.00
47	滴定实验装置	套	1	500.00
48	酶的特性实验器	套	1	370.00
49	稀释池	套	1	90.00
50	中和热实验器	套	1	135.00
51	多用途生化传感器支架	套	1	380.00
52	密封实验套件	套	1	240.00
53	袖珍生化密封实验器	套	1	135.00
<b>2. 学生端</b>				
54	传感器数据显示模块	个	20	780.00
55	传感器转接模块	只	20	120.00
56	氧化还原传感器	只	10	1270.00
57	溶解氧传感器	个	10	2750.00
58	氧气传感器	个	10	1960.00
59	pH 传感器	个	20	1100.00
60	温度传感器	只	20	630.00
61	相对压强传感器	个	20	825.00
62	浊度传感器	只	20	1805.00
63	色度传感器	个	10	1920.00
64	电导率传感器	个	10	1060.00
65	氧气传感器（高精度）	个	20	1960.00
66	二氧化碳传感器	个	20	4200.00
67	双量程光照度传感器	个	10	580.00
68	相对湿度传感器	个	20	490.00
69	酒精传感器	套	10	750.00
70	氢气传感器	只	10	2350.00
71	液体内部压强实验器	套	10	1350.00
72	浮力定律实验器	套	10	330.00
73	焦耳定律实验器	套	10	590.00
74	滴定实验装置	套	10	505.00
75	酶的特性实验器	套	10	390.00
76	稀释池	套	10	80.00
77	电阻定律实验器	套	10	380.00
78	力电光综合实验仪	套	1	48200.00
79	实验误差	套	1	580.00
80	杨氏模量测定仪	套	1	3620.00
81	新单摆	套	1	3620.00
82	气垫导轨	套	1	4250.00
83	声速测量仪	套	1	4550.00
84	金属线胀系数测定仪	套	1	3600.00
85	液体比热容实验仪	套	1	4600.00
86	制流和分压电路	套	1	2560.00
87	磁电式直流电表的改装	套	1	3670.00
88	用量程为 200mV 的直流数字电压	套	1	3300.00

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
	表组装多量程的直流电压表和直流电流表			
89	测量非线性元件的伏安特性	套	1	3300.00
90	示波器	套	1	3960.00
91	观测电容特性	套	1	1080.00
92	黑盒子	套	1	1100.00
93	测量温度传感器的温度特性	套	1	2800.00
94	测量热敏电阻的温度特性	套	1	2960.00
95	霍尔效应综合实验仪	套	1	5360.00
96	测量光敏电阻的光电特性	套	1	3600.00
97	研究光伏探测器的光电特性	套	1	3650.00
98	发光二极管的光电特性	套	1	2000.00
99	亥姆霍兹线圈磁场实验仪	套	1	5400.00
100	读数显微镜	套	1	4010.00
101	透镜焦距测量仪	套	1	3860.00
102	自组显微镜及自组望远镜实验装置	套	1	7800.00
103	光的干涉现象	套	1	5960.00
104	研究光的夫琅禾费衍射现象	套	1	4620.00
105	分光计	套	1	10000.00
106	室内壁挂音箱	套	1	3400.00
107	头戴式麦克风	套	1	360.00
108	低温云室	台	1	68500.00
109	视频展台	台	1	1500.00

## 10、虚实互联智能学习平台

序号	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	中学物理 VR 教学系统	套	7	5640.00
2	中学化学 VR 教学系统	套	7	5640.00
3	中学生物 VR 教学系统	套	7	5640.00
4	VR 眼镜	套	7	3470.00
5	VR 学习空间系统	套	7	1660.00
6	教师端 VR 播控站	套	1	5900.00
7	VR 教学管理系统	套	1	10390.00
8	无线基站	套	1	3520.00
9	VR 设备充电一体柜	套	1	10500.00
10	投屏器	套	1	1500.00

## 11、实验室家具设备

	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
<b>（一）五层实验室 1（原综合实验室）</b>				
1	定制仪器边台	米	3	2698.00
2	定制仪器边台	米	2.5	2698.00
3	定制中央实验台	米	14.4	4497.00
4	洗涤台	个	3	2300.00

	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
5	教师台拆装及更换台面	项	1	1680.00
6	台式通风柜	台	1	17700.00
7	定制吊柜	组	9	930.00
8	定制试剂架	组	9	540.00
9	定制烘箱架	组	1	1650.00
10	防火试剂柜	个	1	2600.00
11	气瓶柜	个	1	4600.00
12	废液收集系统	套	1	4000.00
13	实验凳	个	18	240.00
<b>（二）五层准备室 1</b>				
1	定制仪器边台	米	10.9	2698.00
2	定制仪器边台	米	1.5	2698.00
<b>（三）实验室 2</b>				
1	教师台拆装及更换台面	项	1	2000.00
2	中央台（拆卸吊柜试剂架及更换台面）	项	1	6260.00
3	洗涤台拆装及更换台面	个	7	1320.00
4	学生桌（拆卸及更换台面）	个	12	1209.00
5	学生桌（拆卸及更换台面）	个	2	806.00
<b>（四）五层实验室 3</b>				
1	定制仪器边台	米	20.1	2698.00
2	定制中央实验台	米	14.4	5396.00
3	洗涤台	个	1	2300.00
4	移动白板	个	1	700.00
5	实验凳	个	18	240.00
<b>（五）五层准备室 2</b>				
1	定制仪器边台	米	6.5	3135.00
2	仪器柜	个	2	2577.00
<b>（六）实验室 4（人工智能）</b>				
1	定制中央实验台	米	14.4	4497.00
2	仪器柜	个	8	2577.00
3	教师台拆装及更换台面	项	1	2000.00
4	边台拆装及更换台面	米	6	800.00
5	洗涤台拆装及更换台面	项	2	1320.00
6	实验凳	个	24	240.00
<b>（七）实验室 5</b>				

	采购标的	单位	数量	单项限价（元）
1	教师台拆装及更换台面	项	1	2000.00
2	中央台（拆卸吊柜试剂架及更换台面）	项	1	6260.00
3	洗涤台拆装及更换台面	个	7	1320.00
4	学生桌（拆卸及更换台面）	个	12	1209.00
5	学生桌（拆卸及更换台面）	个	2	806.00
<b>（八）五层综合实验室（原学生阅览区）</b>				
1	推拉黑板	套	1	1700.00
2	定制实验边台	米	11.2	2248.00
3	洗涤台	个	2	2300.00
<b>（九）五层数字实验室（原学生阅览区）</b>				
1	推拉黑板	套	1	1700.00
2	定制实验边台	米	4.5	2248.00
3	洗涤台	个	2	2300.00
<b>（十）五层走廊及实验室展示区域</b>				
1	LED 屏幕	m2	6	7400.00
2	屏幕支架	m2	6	650.00
3	视频处理器	台	1	2410.00
4	音响系统	套	1	2900.00
<b>（十一）B2 预留活动空间（原备用机房1）</b>				
1	仪器柜	个	26	2577.00
<b>（十二）其它</b>				
1	集成费	项	1	20000.00

## 四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求

## 1、能源转化与存储

序号	采购标的	规格、功能、技术要求								
1	流延涂布机	<p><b>技术参数：</b></p> <p>1. 供电接口：DC24V 3.75A 配备电源适配器</p> <p>2. 总功率：≤50W</p> <p>3. 涂覆底座尺寸（长×宽）：≥600×300mm</p> <p>4. 真空吸附尺寸（长×宽）：≥500×200mm</p> <p>5. 涂覆速度：10~100 mm/s（无极调速）</p> <p>6. 涂覆长度：≥0~530mm（长度可调）</p> <p>7. 可调式制膜器（刮刀）：宽 250mm ±5%，膜厚调整范围：0~5000μm</p> <p>8. 尺寸：≤1000×600×400mm；</p> <p>9. 标准配置：</p> <table> <tr> <td>推料杆</td> <td>1 个</td> </tr> <tr> <td>集料盒</td> <td>1 个</td> </tr> <tr> <td>250mm 微米级可调制膜器</td> <td>1 个</td> </tr> <tr> <td>料盅</td> <td>1 个</td> </tr> </table>	推料杆	1 个	集料盒	1 个	250mm 微米级可调制膜器	1 个	料盅	1 个
推料杆	1 个									
集料盒	1 个									
250mm 微米级可调制膜器	1 个									
料盅	1 个									
2	太阳光模拟器	<p><b>技术参数：</b></p> <p>1. 量测参数</p> <p>可测量以下参数：Voc、Isc、FF、Imax、Vmax、 Pmax、η、Rs、Rsh 太阳能电池光强线性度测量（Sun-Isc），太阳能电池 Sun-Voc 测量功能</p> <p>2. 主要功能</p> <p>自动光强测试：调控 0~100%光强输出控制，可产出≥100 种光强变化，最小精度：≤1%，且不改变光谱（非透过电流调整）</p> <p>可软件设置 20 组不同光强后，自动进行 20 组 IV 扫描与测量参数进行分析</p> <p>3. 光源系统性能</p> <p>3.1 4 种照射模式：可上、下、左、右四个方向出光，设备出厂前，选定一个出光方向</p> <p>3.2 光斑尺寸：≥100×100 mm</p> <p>#3.3 光谱匹配度：AM1.5 G，不匹配度：≤12.5%，A+ 级</p> <p>3.4 辐照空间不均匀性：≤2%，A 级</p> <p>3.5 时间不稳定性：≤1%，A +级</p> <p>3.6 光源：氙灯≥450 W</p> <p>3.7 辐射强度：≥1 个 Sun，最高≥1200 W/m<sup>2</sup></p> <p>3.8 准直角度：半角≤3.5 度</p> <p>3.9 透过灯源电流调整光强变化范围：≥30%</p> <p>3.10 光强调整精度：≤1%，不需等待光源稳定即可测量</p>								

		<p>4. 测量分析软件</p> <p>4.1 太阳能电池特性参数: <math>I_{sc}</math>、<math>J_{sc}</math>、<math>J_{max}</math>、<math>V_{oc}</math>、<math>P_{max}</math>、<math>V_{max}</math>、<math>I_{max}</math>、<math>\eta</math>、<math>FF</math>、<math>R_s</math>、<math>R_{sh}</math></p> <p>4.2 支持全自动电流电压特性测量/IV 曲线测量</p> <p>4.3 支持 IV 曲线多重迭图显示</p> <p>4.4 支持正向扫描、逆向扫描、自动正逆扫描测量</p> <p>4.5 支持极性切换测量</p> <p>4.6 支持 IV 双阶段测量</p> <p>4.7 支持 IV 初始偏压 &amp; 延时设定</p> <p>4.8 具备实时备注</p> <p>4.9 支持 Semi-log IV 显示切换</p> <p>4.10 支持 <math>J_{sc}</math> 显示切换</p> <p>4.11 具有电压电流监控工具</p> <p>5. 控制器（控制工作站 1 台）</p> <p>LCD 屏幕，正版系统</p> <p>6. 样品台（1 个）</p> <p>标准薄膜电池样品台</p> <p>芯片夹电极 1 组</p> <p>4 线法测量香蕉接头</p> <p>6 段切换开关</p> <p>最多测量量子电池个数: <math>\geq 6</math> 个</p> <p>7. 标准电池（1 个）</p> <p>有效光照面积: <math>\geq 2 \times 2 \text{cm}</math></p> <p>滤波片</p> <p>标准 lemon 接口</p> <p>pt 传感器</p> <p>8. 测量源表（1 个）</p> <p>支持单信道配置</p> <p>最大输出: 20V, 1.5A</p>
3	微量气体反应评价系统	<p><b>技术参数:</b></p> <p>1. 配备液晶显示屏、尺寸: <math>\geq 4</math> 英寸, 实时显示系统压力、温度、湿度;</p> <p>2. 上位机软件控制;</p> <p>3. <math>H_2</math>、<math>O_2</math> 混匀时间: 均 <math>\leq 10 \text{ min}</math>;</p> <p>4. 标准曲线线性回归度: <math>R^2 &gt; 0.999</math>, 同一浓度连续四次进样, <math>RSD \leq 3\%</math>;</p> <p>5. 无源磁驱扇叶泵, 系统中无电线接入, 无氢爆风险, 不产生电解水析氢干扰;</p> <p>6. 定量环配备 0.5、1、2、3、5mL, 灵敏度可调;</p> <p>7. 最大取样比: <math>\geq 1:88</math>, 高灵敏度, 满足微量气体检测需求;</p> <p>8. 具备全自动进背景气功能, 精准控制背景气进气量, 促进气体循环; 可有效避免扎针进背景气引起的空气干扰;</p> <p>9. 操作软件可实现实验参数全记录、过程参数（反应温度、压力等）实时保存, 实验记录无纸化, 结果可导出;</p> <p>10. 64 位操作软件, 内置仪器方法用于控制玻璃阀动作、气相色谱仪及真空泵启停;</p>

	<p>11. 操作软件内置计算方法，可读取检测设备数据，直接显示反应速率等数据；</p> <p>12. 操作软件具有全自动动态气密性测试功能，实时测量气密性；</p> <p>#13. 软件内置控制程序，实现全自动在线取样、进样、背景气体注入；</p> <p>14. 软件可直接控制气相色谱仪和真空泵的启停；</p> <p>15. 软件可控制加热装置对系统进行预热；</p> <p>16. 绝对真空度：<math>\leq 0.5</math> kPa，以绝对零点为基准，避免差压表受温湿度等因素变化造成的数值波动；空白样品，色谱自动积分无面积；</p> <p>17. 泄露率：<math>\leq 0.1 \mu\text{mol/h@O}_2</math>，满足光催化全解水表观量子产率测试需求；</p> <p>18. 循环管路采用高硼硅玻璃，高化学惰性，无吸附；玻璃阀门高硼硅玻璃材质（无金属部件）；</p> <p>19. 高温真空润滑脂，耐化学品的侵蚀，低蒸汽压力，低挥发性，工作温度：<math>-10 \sim 200^\circ\text{C}</math>；</p> <p>20. 最窄管路内径<math>\geq 3</math> mm，非小口径色谱管路，气体阻力小；</p> <p>21. 循环管路及进样管路均可进行控温，最高可控：<math>\geq 200^\circ\text{C}</math>；</p> <p>22. 灯泡功率调整范围：150~300W；</p> <p>23. 总光功率：<math>\geq 50\text{W}</math>，可见区<math>\geq 19.6\text{W}</math>，紫外区<math>\geq 2.5\text{W}</math>；</p> <p>24. 操作显示：彩色液晶触摸屏、尺寸：<math>\geq 7</math> 寸，可作手持控制器使用</p> <p>25. 温控区域：<math>\geq 8</math> 路；温控范围：室温+4~450<math>^\circ\text{C}</math>，增量：<math>\leq 0.5^\circ\text{C}</math>；精度：<math>\leq \pm 0.1^\circ\text{C}</math></p> <p>26. 程序升温阶数：<math>\geq 16</math>，升温速率：0.1~60<math>^\circ\text{C}/\text{min}</math></p> <p>27. 气路控制：精密阀件与电磁阀配合控制</p> <p>28. 外部事件：<math>\geq 8</math> 路；辅助控制输出<math>\geq 2</math> 路</p> <p>29. 进样器种类：填充柱进样、毛细管进样、六通阀气体进样、自动进样器</p> <p>30. 氢火焰离子化检测器（FID）</p> <p>检测限：<math>\leq 3 \times 10^{-12}</math> g/S（正十六烷）</p> <p>基线噪声：<math>\leq 2 \times 10^{-14}</math> A（仪器稳定 2 小时后）</p> <p>基线漂移：<math>\leq 1 \times 10^{-13}</math> A/30 min（仪器稳定 2 小时后）</p> <p>线性范围：<math>\geq 10^7</math></p> <p>31. 热导检测器（TCD）</p> <p>灵敏度：<math>S \geq 10000</math> mV·mL/mg（正十六烷）</p> <p>基线噪声：<math>\leq 20 \mu\text{V}</math></p> <p>基线漂移：<math>\leq 30 \mu\text{V}/30</math> min</p> <p>线性范围：<math>\geq 10^4</math></p> <p><b>产品配置：</b></p> <p>1. 微量气体反应系统 1 台；</p> <p>2. 氙灯光源 1 台；</p> <p>3. 定制气相色谱仪 1 台；</p> <p>4. 低温循环水机 1 台；</p> <p>5. 氢气发生器 1 台；</p> <p>6. 链式夹玻璃反应器 2 个；</p> <p>7. 真空泵 1 台；</p>
--	---

		8. 空气发生器 1 台； 9. 强光电功率计 1 台； 10. 滤光片 $\geq 4$ ； 11. 控制计算机工作站 1 台。
4	多通道恒电位仪	<b>技术参数：</b> 1. 八通道恒电位仪 独立电解池或八工作电极在同溶液中 2. 电位范围： $\pm 10V$ 3. 电位控制精度： $\leq 1\text{ mV}$ 4. 电位控制噪声： $\leq 0.01\text{ mV}$ 5. 槽压： $\pm 12V$ 6. 电流范围(每个通道)：10mA 参比电极输入阻抗： $1 \times 10^{12}\ \Omega$ 灵敏度量程： $1 \times 10^{-9} \sim 0.001A/V \geq 7$ 档 输入偏置电流： $\leq 20\text{ pA}$ 电流测量分辨率： $\leq 1\text{ pA}$ 7. 最高数据采集速率： $\geq 1\text{MHz@16 位}$ 8. CV 和 LSV 扫描速度： $0.000001 \sim 5000\text{ V/s}$ 9. CA 和 CC 脉冲宽度： $0.0001 \sim 1000s$ 10. CA 和 CC 阶跃次数： $\geq 320$ 11. DPV 和 NPV 脉冲宽度： $0.001 \sim 10s$ 12. SWV 频率： $1 \sim 100000\text{Hz}$ 13. 配备电流测量低通滤波器 14. 支持电位电流的模拟输出 15. 电解池控制输出：通氮，搅拌，敲击 16. 最大数据长度(每个通道)：256K $\sim$ 16384K 点可选 17. 仪器尺寸： $\leq 40(\text{宽}) \times 30(\text{深}) \times 20(\text{高})\text{cm}$
5	压力可控型电动封装机	<b>基本参数</b> 1. 输入电源： $200 \sim 240V\text{ AC}$ 、50Hz 2. 配备 $200 \sim 240V\text{ AC}$ 转 $24VDC$ 电源适配器 3. 使用压力范围： $0 \sim 1.40T$ 4. 封装模具（拆解模具）由硬化钢制成 5. 外形尺寸： $\leq 300(\text{长}) \times 200(\text{宽}) \times 500(\text{高})\text{mm}$ 6. 配置： 封装机 1 台 模具 1 套

6	切片机	<p>技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最大冲压力: <math>\geq 600</math> kN</li> <li>2. 模具最大行程: <math>\geq 40</math> mm</li> <li>3. 最大切割厚度: <math>\geq 500</math> <math>\mu\text{m}</math></li> <li>4. 切割尺寸: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 配置中包含 <math>\geq 5</math> 套模具 (直径: 12、15、19、20mm、24mm 等), 采用硬质模具钢制作。</li> <li>4.2 12 或 15mm (用于 CR20 系列扣式电池极片)</li> <li>4.3 15 或 19mm (用于 CR20 系列扣式电池极片和 CR23 系列扣式电池负极片)</li> <li>4.4 20mm (用于 CR2450, CR2325 扣式电池正极片, 或 CR20 系列电池隔膜)</li> <li>4.5 24mm (用于 CR24 扣式电池隔膜)</li> </ol> </li> <li>5. 切割样品厚度: 0.01~0.50mm (所切割样品的硬度 <math>\leq</math> RC40), 产品整体结构需采用铸铁制作。</li> <li>6. 外形尺寸 (长宽高): <math>\leq 300 \times 300 \times 600</math> mm</li> </ol>
7	双工位手套箱	<p>技术参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 箱体系统 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 尺寸 (长 <math>\times</math> 宽 <math>\times</math> 高): <math>\geq 2400 \times 750 \times 900</math>mm, 双工位操作, 材质: 304# 不锈钢;</li> <li>1.2 泄漏率: <math>\leq 0.001</math> Vol%/h;</li> </ol> </li> <li>2. 过渡舱系统 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 大过渡舱内直径: <math>\leq 360</math>mm, 长度: <math>\leq 600</math>mm;</li> <li>2.2 小过渡舱内直径: <math>\leq 150</math>mm, 长度: <math>\leq 300</math>mm;</li> </ol> </li> <li>3. 循环能力: 集成风机流量 <math>\geq 90\text{m}^3/\text{h}</math>, 加装变频控制;</li> <li>4. 真空泵: 抽速 <math>\geq 12\text{m}^3/\text{h}</math>, 真空度: <math>2 \times 10^{-3}</math> mbar, 真空泵配装油雾过滤器和气镇;</li> <li>5. 视窗: 透明钢化安全玻璃, 厚度 <math>\geq 8</math>mm, 玻璃视窗需采用实芯 O 型密封圈真空密封方式, 法兰视窗结构, 无泄漏;</li> <li>6. 气体净化柱: 净化材料可再生, 且再生过程自动控制、自动除水除氧功能, <math>\text{H}_2\text{O} \leq 1\text{ppm}</math>, <math>\text{O}_2 \leq 1\text{ppm}</math>。气体控制阀, 不锈钢电磁集成阀座;</li> <li>7. 水分析仪: 测量范围是 0~500ppm, 采用五氧化二磷传感器;</li> <li>8. 氧分析仪: 测量范围: 0~1000ppm, 采用二氧化锆传感器;</li> <li>9. 有机溶剂吸附器: 放置箱内, 尺寸: 直径 <math>\geq 130</math>mm, 高度 <math>\geq 250</math>mm, 填充活性炭, 可快速更换材料;</li> </ol>

8	手动压力机	<b>技术参数：</b> 1. 压力范围：0~24 吨； 2. 最大表压：0~80MPa (800kgf/Cm×Cm )； 3. 可放入物料的最大尺寸：≥130mm； 4. 油缸升程：0~20mm； 5. 防护模式：防护板，上下自由开启 ； 6. 工作空间：≥150×150×150mm； 7. 外形尺寸：≤450×300×500mm； 8. 配置清单： 手动压片机 1 台；
9	固态电池原位压力变化测试系统	<b>技术参数：</b> #1. 电源：DC 24V（可在氩气环境下的手套箱内使用）； 2. 功率：≤90W； 3. 压机最大压力：≥500kg； 4. 丝杠最大行程：≥25mm； 5. 工作台面尺寸：Φ≥55mm； 6. 工作空间（L*W*H）：≥250×100×400mm； 7. 压力显示范围：1.00~500.00 kg； 8. 压力控制范围：30~500kg（恒压精度±3kg）； 9. 保压时间：1~9999min； 10. 具有自动加压与手动加压两种工作方式；
10	电池测试仪	<b>技术参数：</b> 1. 输入电源：220V±10%/50HZ； 2. 电流量程：量程一：5 $\mu$ A~1mA； 量程二：1mA~5mA； 量程三：5mA~10mA； 3. 电压范围：25mV~5V，最低放电电压：-5V； 4. 工作模式：恒流充放电、恒压充电、恒功率放电、恒阻放电、静置； 5. 通道特点：恒流源与恒压源采用双闭环结构； 6. 通道控制模式：独立控制； 7. 电压电流采样检测：四线制连接； 8. 输入阻抗：≥1G $\Omega$ ； 9. 电压精度：不低于±0.05% FS； 10. 电流精度：不低于±0.05% FS； 11. 具有循环寿命检测、功率、容量、能量检测功能； 12. 采样频率：≥10 Hz，一秒采 10 次数据； 13. 支持 DCIR（直流内阻）测试，测试结果可以自动取点计算； 14. 支持脉冲充放电功能，脉冲模式工步时间控制误差：≤1ms； 15. 每个通道可独立编程控制，且最大支持工步数：≥250 个； 16. 每个工步文件 ≥65500 个循环，可嵌套 3 层；支持单工步设置记录条件和保护条件； 17. 基于 TCP/IP 协议； 18. 支持曲线对比，灵活可定制的自动报表，支持 EXCEL、TXT； 19. 支持掉电保护；

		<p>20. 工作站</p> <p>(1) CPU: 核芯数<math>\geq 4</math>核;</p> <p>(2) .主机频率: <math>\geq 4G</math>;</p> <p>(3) 内存: <math>\geq 16G</math>;</p> <p>(4) 系统硬盘: SATA 接口, 机械硬盘<math>\geq 1TB</math>;</p> <p>(5) 文件系统格式: NTFS;</p> <p>(6) 操作系统: 64 位商用操作系统;</p> <p>(7) 接口: 以太网通信口;</p>
11	柔性电子测试仪	<p><b>技术参数:</b></p> <p>1. 夹具宽度: <math>\geq 30mm</math>;</p> <p>2. 夹具运动范围: 拉伸: <math>1\sim 180\text{ mm}</math> 可调, 弯曲/折: <math>1\sim 150^\circ</math> 可调, 扭转: <math>1\sim 300^\circ</math> 可调;</p> <p>3. 夹具安装: 防脱螺栓固定;</p> <p>4. 精度: 拉伸精度: <math>\pm 30\text{ }\mu\text{m}</math>;</p> <p>5. 弯曲/弯折/扭转精度: <math>\pm 2^\circ</math> ;</p> <p>6. 最小移动精度: <math>0.5mm</math>;</p> <p>7. 两端停留时间: <math>0\sim 999s</math>, 可调;</p> <p>8. 加载速率: <math>2\sim 30mm/s</math>, 匀速, 可调节;</p> <p>9. 设备尺寸(长*宽*高): <math>\leq 600\times 250\times 250\text{ mm}</math>;</p> <p>10. 具有高精度控制芯片, 可精确控制并保证机器平稳运动;</p> <p>11. 支持计算运动次数, 可进行定值设定, 可设定<math>\geq 500000</math> 次;</p> <p>12. 支持一键急停, 保护实验材料;</p> <p>13. 电源输入: AC 220 V, 50Hz;</p> <p>14. 具有超高精度 AD 采集芯片, 可使采集数据快速精确;</p> <p>15. 采集频率: <math>\geq 90Hz</math>;</p> <p>16. 连接方式: USB 连接, 支持电脑与机器快速连接;</p> <p>17. 支持采集数据实时处理, 并模拟各种曲线;</p> <p>18. 导出文件: 支持.csv、txt、xlsx、xls 等多格式;</p> <p>19. 导出截图: 支持.jpg、png、bmp 等多格式数据处理截图导出;</p>

## 2、光电信息材料

序号	采购标的	规格、功能、技术要求
1	万用表	<b>技术参数:</b> 1. 具有交直流电压测量, 毫伏测量, 二极管测试, 电阻测试, 电容测试, 频率测试功能 2. 6000 字 LCD 大屏显示 3. 端子最大输入电压: $\geq 600$ V 4. 操作温度: $0\sim 40$ °C
2	超声波清洗机	<b>技术参数:</b> 1. 外形尺寸: $\leq 350\times 280\times 380$ mm 2. 容量: $\geq 10$ L 3. 超声频率: $\geq 40$ kHz 4. 超声功率: $\geq 300$ W 5. 超声功率可调范围: $0\sim 100\%$ 6. 加热功率: $\geq 400$ W 7. 温度设定范围: $25\sim 80$ °C 8. 工作时间可调: $0\sim 24$ h 9. 具有液位保护 10. 配置清单: 降音盖 ( $\geq 1$ 个)、不锈钢网架 ( $\geq 1$ 套)、不锈钢托架 ( $\geq 1$ 套)、手控进排水阀 ( $\geq 1$ 套)、AC220 V/50 Hz 电源 ( $\geq 1$ 根)
3	水泵	<b>技术参数:</b> 1. 减压方式: 水流泵循环抽气方式 2. 排气量: 16 L/min $\sim$ 19 L/min (50/60 Hz) 3. 真空度: $\geq 9$ hpa (5 °C); $\geq 12$ hpa (10 °C); $\geq 23$ hpa (20 °C); $\geq 41$ hpa (30 °C) 4. 安全功能: 具有逆流防止阀、过热保护器 5. 电机: 感应电机, 玻璃尼龙材质 6. 抽气装置: 金属制两根 7. 排水口口径: $\geq 13$ mm 8. 溢流口口径: $\geq 17$ mm 9. 外部尺寸 (WDH): $\leq 260\times 360\times 410$ mm 10. 抽气口径: 外径 $\geq 10$ mm (两处) 11. 水槽容量: $\geq 10$ L, 材质: 聚丙烯, 密封部分采用耐腐蚀材质 12. 槽盖: 采用透明盖, 可以观察水槽内的状态。
4	磁力搅拌器	<b>技术参数:</b> 1. 温度控制: P. I. D 控制 (加热盘面或外部温度传感器控温), 具备内部控温 (机器加热盘面内置的温度传感器控制) 或外部控温 (连接外部温度传感器进行控制) 功能。 2. 温度调节范围: $20\sim 310$ °C (置物盘温度)。 3. 温度设定精度: $\pm 1$ °C。 4. 搅拌最大容量: $\geq 20$ L (水)。 5. 转速设定范围: $50\sim 1500$ rpm (无负荷时)。

	<p>6. 旋转速度设定方式：无级调节。</p> <p>7. 旋转速度显示：数字显示、50~1500 rpm。</p> <p>8. 温度调节精度：无外部温度传感器<math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>；使用外部温度传感器<math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>9. 安全功能：具有保险丝、温度熔断器、温度上下限限定器、温控器自我诊断功能。</p> <p>10. 加热器功率：<math>\geq 600\text{ W}</math>。</p> <p>11. 马达：DC 无刷电机。</p> <p>12. 磁体材质：强磁性材质。</p> <p>13. 搅拌台尺寸直径：135 mm<math>\pm 5\%</math>。</p> <p>14. 主机材质：铝压铸件。</p> <p>15. 搅拌台材质：铝压铸件，陶瓷涂层。</p> <p>16. 具有外部温度传感器接口，可通过外部温度传感器控制温度，外部温度传感器控温运行具有指示灯。</p> <p>17. 内/外温控模式的转化可直接通过外部温度传感器连接与否机器自动识别。</p> <p>18. 温度控制和磁力搅拌控制可分开独立控制。温度控制运行和磁力搅拌控制运行分别具有指示灯。</p> <p>19. 显示功能：可显示实际温度/设置温度，实际搅拌速度/设定搅拌速度。温度和搅拌速度双屏幕显示。</p> <p>20. 设备可安装固定支架。</p> <p>21. 上限安全温度值可设定，内部或外部温度传感器控制时当内置温度传感器测量温度超过上限温度设定值发出警报并停止加热和搅拌控制。</p> <p>22. 可设置停电来电后设备继续按之前的设置运行或者停电来电后直接停机。</p> <p>23. 电源规格：AC 220 V，50/60 Hz。</p>
--	--

5	送风定温恒温箱	<p><b>技术参数:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有定值运行、快速停止、自动停止运行、自动开始运行的功能;</li> <li>2. 可通过专用的功能菜单键及上下键实现数值设定;</li> <li>3. 可通过辅助菜单键, 可实现偏差修正、参数锁定、过升防止等操作;</li> <li>4. 具有自诊断回路(温度传感器异常、加热器断线、自动过升防止功能、SSR 短路)、过升防止器、过电流漏电保护开关、按键锁定等安全功能;</li> <li>5. 方式: 强制风循环;</li> <li>6. 使用温度范围: 35~260 ℃;</li> <li>7. 温度波动度: <math>\pm 0.5</math> ℃ @260 ℃;</li> <li>8. 温度均匀度: <math>\pm 2\%</math> @260 ℃;</li> <li>9. 内装: SUS304 不锈钢板;</li> <li>10. 外装: 冷轧钢板, 表面耐药品性涂装;</li> <li>11. 隔热材料: 玻璃纤维;</li> <li>12. 加热器: 不锈钢加热管, 功率<math>\geq 1</math> kW;</li> <li>13. 排气口: 置于上面, 2 个, 口径: 30 mm<math>\pm 5\%</math>;</li> <li>14. 温度控制方式: PID;</li> <li>15. 温度设定方式: 专用的功能菜单键及上下键实现数码设定;</li> <li>16. 测定温度显示: 彩色 4 位 LED, 数码显示;</li> <li>17. 设定温度显示: 彩色 4 位 LED, 数码显示;</li> <li>18. 定时器: 1 分~99 小时 59 分及 100 小时~999 小时 50 分(有定时等待功能);</li> <li>19. 附加功能: 偏差修正功能、按键锁定功能、停电补偿功能;</li> <li>20. 传感器: K 型热电偶;</li> <li>21. 内容积: <math>\geq 90</math> L;</li> <li>22. 棚板承重: <math>\geq 15</math> kg/层; 棚板层数: <math>\geq 9</math> 层; 棚受间距: 30 mm<math>\pm 5\%</math>;</li> <li>23. 标配: 不锈钢冲压网板 2 件; 棚受 4 件;</li> </ol>
6	恒温油槽	<p><b>技术参数:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 温度控制: P. I. D 控制, 可根据槽内导热液选择水控温模式或油控温模式。</li> <li>2. 温度设定精度: <math>\pm 1</math> ℃。</li> <li>3. 转速设定范围: 100~800 rpm。</li> <li>4. 温度控制精度: <math>\pm 0.5</math> ℃。</li> <li>5. 具有温度熔断器、温度上下限限定器、温控器自我诊断功能。</li> <li>6. 加热器功率: <math>\geq 700</math> W。</li> <li>7. 加热器类型: 护套加热器。</li> <li>8. 马达: 直流无刷电机, 输出<math>\geq 25</math> W。</li> <li>9. 磁体材质: 强磁性材质高钴磁铁。</li> <li>10. 使用容器最大直径: <math>\geq 160</math> mm</li> <li>11. 温度传感器: 槽体液温控制用温度传感器; 槽体内过升温防止温度传感器。</li> <li>12. 温度传感器材质: Pt100</li> <li>13. 槽体内置强磁力搅拌保证导热液温度均匀精确。</li> </ol>

		<p>14. 槽体具备槽体防护罩，材质为耐高温高热的 PET 加玻纤，防护罩具有隔热效果。</p> <p>15. 具有外部温度传感器接口，可通过外部温度传感器检测样品温度，外部温度传感器控温运行具有指示灯，样品温度可显示。</p> <p>16. 槽体与主机和加热器可分离方便导热介质的更换及槽体的清洗，槽体具备把手，槽体重新放置在主机上需有放置是否正常的指示标志。</p> <p>17. 温度控制和磁力搅拌功能控制可分开独立控制。温度控制运行和磁力搅拌功能控制运行分别具有指示灯。</p> <p>18. 显示功能：可显示实际温度/设置温度/样品温度，实际搅拌速度/设定搅拌速度。</p> <p>19. 设备可安装固定支架方便其他配件的固定。</p> <p>20. 防干烧功能：槽内具有液位浮动开关，槽内液位过低时报警并停机。</p> <p>21. 具有安全诊断功能，传感器断线、短路报警、搅拌异常等安全控制功能。</p> <p>22. 槽体内有独立的防止过升温温度传感器，上限安全温度值可设定，当槽体内导热液温度超过上限温度设定值时发出警报并停机。</p> <p>23. 可设置停电来电后设备继续按之前的设置运行或者停电来电后直接停机。</p> <p>24. 槽体内尺寸：内径<math>\geq 250</math> mm，高<math>\geq 130</math> mm，容量：<math>\geq 6</math> L</p> <p>25. 电源规格：功率<math>\leq 750</math> W，AC 220 V，50 Hz。</p>
7	电子天平	<p><b>技术参数：</b></p> <p>1. 最大称量：<math>\geq 200</math>g</p> <p>2. 可读性：<math>\leq 0.1</math>mg</p> <p>3. 重复性（5%载荷下）：<math>\leq 0.08</math>mg</p> <p>4. 线性误差：<math>\leq 0.06</math>mg</p> <p>5. 最小称量值（USP，允差=0.10%）：<math>\leq 160</math>mg</p> <p>6. 稳定时间：<math>\leq 2</math>S</p> <p>7. 秤盘直径：90mm<math>\pm 5\%</math></p> <p>8. 具有电磁力补偿称重传感器</p> <p>9. 具有外部砝码校正</p> <p>10. 材质：金属底座，PBT 顶部外壳</p> <p>11. LCD 混合触摸屏</p> <p>12. 机身配备保护罩。</p> <p>13. 具备密码保护功能实现权限管理。</p> <p>样品 ID 设置，可为样品分配 ID 号。</p> <p>14. 通信接口：USB-A 接口和 RS232 接口，方便连接打印机和电脑等设备</p>

8	隔膜真空泵 (抽滤)	<p><b>技术参数:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最大抽气速率 (50Hz): <math>\geq 1.1 \text{ m}^3/\text{h}</math>, 极限真空度: <math>\leq 2 \text{ mbar}</math>。可蒸馏高沸点溶剂。</li> <li>2. 出气口尺寸: 8~10mm, 进气口尺寸: 8~10mm。</li> <li>3. 噪音: <math>&lt; 44 \text{ 分贝}</math>, 具有中文操作界面, 可编辑真空控制程序。</li> <li>4. 外形尺寸: <math>\leq 250 \times 260 \times 350 \text{ mm}</math>, 供电条件: 200~260V、50Hz。</li> <li>5. 具有变频控制功能, 可自行设定最终压力, 通过自动调节泵的转速控制系统真空度, 泵速变化可最大限度降低泵体磨损; 可数字和图形显示系统真空度, 并自由切换。具有手动、自动操作模式切换功能。</li> <li>6. 泵体中所有与气体接触部分均使用抗化学腐蚀材料。膜片使用加固三明治夹层结构, 与气体接触部分使用 PTFE 涂层</li> <li>7. 具有前置缓冲瓶和尾气回收装置, 可避免液体或粉末固体直接进入泵中能够对泵腔起到保护作用, 并对尾气进行冷凝, 尾气冷凝装置可降低实验环境中尾气排放。</li> </ol>
9	多通道阻抗与电信号测试系统	<p><b>技术参数:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统主机处理能力 <math>\geq 32</math> 通道, 支持根据实验需求升级 fMRI 兼容记录和多通道 (32/64/96 通道可选) 信号实时无线传输记录等实验组件。</li> <li>2. 配备 1 个 <math>\geq 32</math> 通道微型放大器, 数字信号输出; 具有 3D 加速传感器及陀螺仪功能, 并将加速传感器数据同步保存在神经信号文件中; 内置红外 LED; 具电极在体实时阻抗测试功能。</li> <li>3. 配备 <math>\geq 1</math> 根微型放大器数据线缆。</li> <li>4. 微型数字放大器的柔性连接线缆 <math>\geq 1</math> 根, 采用多段连接的设计, 可根据动物活动范围, 灵活调整长度, 自行进行多段加长或缩短。</li> <li>5. 配套用于 32 通道微型放大器连接 16 通道电极的适配器 1 个。</li> <li>6. 配套系统软件用于控制系统主机, 对神经信号进行处理、可视化和保存。具有数字滤波, 同步提取动作电位和场电位, 手动和自动在线 spike 分类, 双通道数字示波器、在线实时信噪比分析、电极阻抗测试等功能。</li> <li>7. 每个通道采样率 <math>\geq 30 \text{ kHz}</math>, 模数转换精度: <math>\geq 16 \text{ Bit}</math>; 可采集多种神经元信号: 全带宽原始信号、动作电位, 场电位; 每个通道均可独立设置数字滤波; 能对每一通道神经的信噪比进行在线实时测量。</li> <li>8. 同时具有模拟参考通道输入及数字参考选择 2 种参考通道选择方法, 每个通道均可独立设置参考通道, 并且可选择只对单位放电进行差分处理而保持场电位的完整性; 可满足通道间的差分式记录。</li> <li>9. 在线实时手动输入添加事件标记。</li> <li>10. 支持在线或离线数据导入 NeuroExplorer, Spike2, MATLAB, C/C++ 等其他第三方软件。</li> <li>11. 配套神经元离线分类软件。</li> <li>12. 配套神经信号模拟器, 具有 CerePort、Omnetics、Samtecs 等至少 3 种类型的连接口, 适用于不同类型的微型放大器。</li> </ol> <p><b>13. 配置清单:</b></p> <p>32 通道电生理系统主机, 1 套</p> <p>32 通道微型放大器, 1 个</p>

		微型放大器数据线缆，2 根 神经信号模拟器，1 个 系统实时功能软件，1 套 神经元离线数据分类软件，1 套 神经数据分析软件，1 套 电极连接适配器，1 个
--	--	--

## 3、生命健康材料

序号	采购标的	规格、功能、技术要求
1	三目体式显微镜	<p>技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 观察镜筒：三目体视镜体，倾角 <math>30^{\circ}</math></li> <li>2. 视度可调目镜：大视场平场目镜 WF10X/<math>\Phi 23</math></li> <li>3. 变倍物镜：0.6~5<math>\times</math></li> <li>4. 变倍比：<math>\geq 1:8.3</math></li> <li>5. 工作距离：<math>\geq 115\text{mm}</math></li> <li>6. 瞳距：55~75mm</li> <li>7. 载物台插入圆板：直径 125mm 透明玻璃盘 直径 125mm 黑板</li> <li>8. 调焦行程：<math>\geq 105\text{mm}</math></li> <li>9. 光源：反射光照明 200~240V/LED 透射光照明 200~240V/LED</li> <li>10. 摄像镜筒：0.55<math>\times</math>C 接口</li> </ol>
2	正置荧光显微镜	<p>技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放大倍数：40~1000X。</li> <li>2. 光学系统：无限远色差校正光学系统。</li> <li>3. 镜体：Y 型镜体，底座与立臂为一体式结构，镜体需采用全金属高压模铸。镜架上设计有工具存放装置，镜架后侧设计有安全提手，方便移动显微镜。</li> <li>4. 目镜：高眼点平场目镜 PL10X/22mm。</li> <li>5. 观察筒：铰链式三目，<math>30^{\circ}</math> 倾斜，<math>360^{\circ}</math> 旋转，瞳距可调。</li> <li>6. 物镜转盘：内倾式 5 孔物镜转换器。</li> <li>7. 聚光镜：中心可调，齿轮齿条垂直升降，带可变孔径光阑。</li> <li>8. 载物台：机械移动平台，平台表面陶瓷喷漆。低手位 X、Y 方向同轴调节，X 方向采用线轨传动，载物台面积：<math>\geq 185 \times 165\text{mm}</math>，移动范围：<math>\geq 76 \times 50\text{mm}</math>；片夹可同时夹持两块切片。</li> <li>9. 载物台侧向受 5N 水平方向作用力的最大位移：<math>\leq 0.01\text{mm}</math>，载物台侧向受 5N 水平方向作用力的不重复性：<math>\leq 0.002\text{mm}</math>。</li> <li>10. 物镜： <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1 平场半复消色差荧光物镜： <ol style="list-style-type: none"> <li>4<math>\times</math>：NA：<math>\geq 0.1</math>、WD：<math>\geq 16\text{mm}</math>、</li> <li>10<math>\times</math>：NA：<math>\geq 0.3</math>、WD：<math>\geq 8\text{mm}</math>、</li> <li>20<math>\times</math>：NA：<math>\geq 0.5</math>、WD：<math>\geq 2\text{mm}</math>、</li> <li>40<math>\times</math>：NA：<math>\geq 0.7</math>、WD：<math>\geq 0.7\text{mm}</math>、</li> <li>100<math>\times</math> (S、O)：NA：<math>\geq 1.2</math>、WD：<math>\geq 0.1\text{mm}</math>；</li> </ol> </li> <li>10.2 物镜成像清晰圆直径：4<math>\times</math>物镜<math>\geq 17\text{mm}</math>、10<math>\times</math>物镜<math>\geq 17\text{mm}</math>、20<math>\times</math>物镜<math>\geq 17\text{mm}</math>、40<math>\times</math>物镜<math>\geq 18\text{mm}</math>、100<math>\times</math>物镜<math>\geq 17\text{mm}</math>；</li> <li>10.3 物镜放大率准确度误差范围：<math>\leq \pm 0.8\%</math>。</li> </ol> </li> <li>11. 物镜齐焦：10<math>\rightarrow</math>4<math>\times</math>，<math>\leq \pm 0.02\text{mm}</math>；10<math>\rightarrow</math>20<math>\times</math>，<math>\leq \pm 0.02\text{mm}</math>；10<math>\rightarrow</math>40<math>\times</math>，<math>\leq \pm 0.01\text{mm}</math>；40<math>\rightarrow</math>100<math>\times</math>，<math>\leq \pm 0.005\text{mm}</math>。</li> <li>12. 照明系统：远心柯拉照明，带可变视场光阑。200~240V 宽电压输</li> </ol>

		<p>入。LED 光源功率：≥3W，预定中心，亮度连续可调。</p> <p>#13. 荧光照明器：专业级四通道 LED 落射荧光照装置，荧光照亮度可调，使用时无需预热及冷却，满足短时间内反复开关使用，具有护眼功能。</p> <p>14. 荧光滤色片组：≥3 组，分别为：</p> <p>B：EX480/30、DI505DC、EM535/40 ；</p> <p>G：EX560/40、DI600DC、EM635/60；</p> <p>UV：EX375/28、DI415DC、EM46/50 等。</p>
3	医用冷藏箱	<p>技术参数：</p> <p>1. 总有效容积：≥75L</p> <p>2. 功率：≤120W</p> <p>3. 存储温度：2~8℃</p> <p>4. 外部尺寸（宽深高）：≤550×550×770mm</p> <p>5. 内部尺寸（宽深高）：≥450×450×550mm</p> <p>6. 搁架数量：≥3 套</p> <p>7. 配备 RS485 接口、远程报警接口</p> <p>8. 左侧配备 1 个测试孔，可测试箱内温度</p> <p>9. 45° 倒角门框</p> <p>10. 门体加热模式：自动加热、一直加热、关闭，实现 32℃环温 80% 湿度条件下无凝露</p>
4	医用冷藏冷冻箱	<p>技术参数：</p> <p>1. 总有效容积：≥450L</p> <p>2. 功率：≤290W</p> <p>3. 存储温度：上室 2~8℃，下室-10~-26℃</p> <p>4. 外部尺寸（宽深高）：≤900×750×2000mm</p> <p>5. 内部尺寸（宽深高）：上室≥600×550×600mm ；下室≥650×550×600mm</p> <p>6. 搁架数量：冷藏：≥3 搁架；冷冻：≥6 抽屉</p> <p>7. 数码温度显示，上冷藏室和下冷冻室分区显示，上冷藏室可通过设定使箱内温度保持在 2~8℃范围内，下冷冻室可通过设定使箱内温度保持在-10~-26℃范围内，显示精度：0.1℃</p> <p>8. 视窗防凝露：观察窗应具备有效的防凝露设计，确保在规定的温湿度环境下观察窗表面不凝结水露。</p> <p>9. 冷藏、冷冻室发泡层厚度均≥80mm</p> <p>10. 箱体配备 2 个测试孔，冷藏冷冻室各 1 个</p>
5	漩涡混匀器	<p>技术参数：</p> <p>1. 振幅次数：≥2800 次/分</p> <p>2. 电源电压：220V±10% 50Hz</p> <p>3. 功率：≤60 W</p> <p>4. 尺寸：≤160×130×130 mm</p> <p>5. 周转半径：5mm±5%</p> <p>6. 工作方式：连续圆周</p>

6	实验室超纯水机	<p><b>技术参数:</b></p> <p>一、基本参数</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 制水量: 20L/H @25℃</li> <li>2. 主机尺寸 (长宽高): <math>\leq 450 \times 300 \times 550\text{mm}</math>, 水箱尺寸 (长宽高): <math>\geq 450 \times 250 \times 500\text{mm}</math></li> <li>3. 电源: 单相 AC 200~230V、50Hz</li> <li>4. 水箱配置: 带观察口、溢流口, 呼吸器、且底部设计无死腔可排空口无菌水箱</li> <li>5. 配备内置 <math>\geq 10</math> 升 PP 材质无压无菌水箱、取水流速为: 1.0~2.0 L/min</li> <li>6. RO 纯水: 电导率 <math>\leq 5\mu\text{S/cm}</math>, 外加机械式取水按键 (在线监测)</li> <li>7. UP 超纯水: 电阻率 <math>\geq 18.2\text{M}\Omega\cdot\text{cm}</math> @25℃; 微生物: <math>\leq 1\text{cfu/ml}</math>、金属离子: <math>\leq 0.1\text{ppb}</math>、氟化物: <math>\leq 0.05\text{mg/L}</math>、总有机碳量: <math>\text{TOC} \leq 10\text{ppb}</math>、硝酸盐: <math>\leq 0.01\text{mg/L}</math>、汞、砷: <math>\leq 0.0001\text{mg/L}</math>、总氯: <math>\leq 0.01\text{mg/L}</math>、内毒素: <math>\leq 0.025\text{EU/mL}</math></li> <li>8. 提供双酚 A、邻苯二甲酸二甲酯等检测, 检测结果为未检出检测报告。</li> </ol> <p>二、设备性能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 注塑预处理与无菌水箱为一体单元, 与主机独立分开、滤芯模块化设计、卡扣式安装方式、分体式设计、核级离子抛光树脂;</li> <li>2. 双出水设计, 超纯水两种方式取水、纯水取水采用取水枪设计;</li> <li>3. 产水储存于外置非压力水箱, 杜绝使用易滋生微生物、青苔水箱, 使用无菌材质, 密封式设计, 带观察口、配溢流口且底部设计无死腔可完全排空;</li> <li>4. 双紫外线杀菌设计, 水箱浸没式紫外线+过流式紫外线, 双传感器监测, 可全程监控储水容量和液位, 并分多段液位显示在主控屏上, 精度: <math>\leq 1\%</math>;</li> <li>5. 具有自动检测、低压、高压报警保护功能、反渗透膜自动冲洗功能;</li> <li>6. 具有声光报警功能, 可实现预处理各阶段及反渗透膜前、压力调节和监测, 可线性调整膜前压力和纯水产量;</li> <li>7. 整机内部实现“水路”与“电路”分离, 滤芯模块化设计、纯化水质按技术标准逐步提升, 卡扣式安装方式;</li> <li>8. 主机配备 <math>\geq 3</math> 英寸触摸屏操作界面, UP 超纯水可点动和锁定两种方式取水;</li> <li>9. 触摸屏控制系统可实现取水水质记录随时查阅、耗材更换提醒功能;</li> <li>10. 主机可拓展一键式系统化学消毒+一键式管路化学消毒。</li> </ol>
7	电学检测仪器(定制化组装仪器)	
7.1	智能医疗设备	<p>一、智能医疗设备</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电化学检测: 支持 0~5V 电压输出 (工作范围 0~1V), 电流检测精度: <math>\leq 10\text{nA}</math>, 支持电流变化速率测量</li> <li>2. 电压检测: 支持 -2~2V 测量精度: <math>\leq 1\text{mV}</math></li> <li>3. 光学检测: 微距成像系统支持 <math>\leq 1\text{cm}</math> 近距对焦, 暗光环境 (<math>&lt; 10\text{lux}</math>)</li> </ol>

		<p>下信噪比：≥30dB</p> <p>4. 双模数据融合分析</p> <p>5. 医疗数据管理</p> <p>6. 模块化设计（各模块可插拔）</p> <p>7. 设备应集成无线通信模块（如蓝牙），实现小型化血糖管理闭环；设备具备可扩展的传感模块、电压输出模块、蓝牙通信模块。温度控制≥2个模块：可通过陶瓷发热片与温度传感器控制温度变化，到达目标温度维持该温度一段时间，该时间可设定，预计电流在0~2A，具体温度参考30℃~95℃≥4种。</p> <p>8. 喷雾控制≥3个模块：5V直流供电，可实现定时开关。泵控制≥5个：可调电压控制，实现0~5V电压定时稳定供应，需拉出10根线作电极，每一对线独立控制。</p> <p>9. 摄像头模块：（1个）：超高清摄像头，能识别微米级别的点，能实现定时控制拍照与文件保存。</p> <p>10. 屏幕一体化控制：小屏幕型号≥3英寸电容屏，大屏幕型号≥10英寸电容屏。UI可自行设计。</p>
7.2	电路板	<p>二、电路板</p> <p>（1）荧光测量开发</p> <p>1. 电路板主要功能：实现电化学的部分功能：恒电压-测电流，测开路电压，测荧光光强；数据传输通过WIFI或蓝牙进行上传；</p> <p>2. 电压设置精度：≤1mV，电压设置范围：0~10V，电流检测范围：10nA~100μA；</p> <p>3. 采样频率：≥10Hz；</p> <p>4. 电路板尺寸：≥4×4cm；</p> <p>5. 具有数据存储功能，可存储数据≥24小时；</p> <p>6. 聚合物锂电池供电。</p> <p>（2）小型电化学工作站</p> <p>1. 小型电化学工作站管理闭环系统，实现电化学主要功能，线性伏安扫描法CV、方波伏安法SWV、电流-时间曲线i-t、开路-电压-时间曲线等功能。</p> <p>2. 电压设置精度：≤1mV，电压设置范围：0~10V，电流检测范围：10nA~100μA；</p> <p>3. 采样频率：≥10Hz；</p> <p>4. 电路板尺寸：≥4×4cm；</p> <p>5. 具有数据存储功能，可存储数据≥24h；</p> <p>6. 电路板与上位机通过WIFI或蓝牙进行传输</p> <p>7. 电路板供电：聚合物锂电池。</p>
7.3	3D打印仪器外壳	<p>三、3D打印仪器外壳</p> <p>液态材料的物理性能：</p> <p>1. 外观：黑色</p> <p>2. 密度：1.124~1.129g/cm<sup>3</sup>@25℃</p> <p>3. 粘度：470~550ps/24.6℃</p> <p>4. 固化深度：0.10~0.12mm</p> <p>5. 建造层厚：0.05~0.10mm</p>

7.4	软件 APP	<p>四、软件 APP</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开发框架：基于 Uniapp 框架进行开发，具有跨平台兼容性。</li> <li>2. 兼容操作系统：支持主流的 iOS（11.0 及以上）和 Android（6.0 及以上）操作系统。</li> <li>3. 蓝牙模块兼容性：与现有/指定的蓝牙血糖监测设备兼容。</li> <li>4. 图表类型：首页包含一个动态实时更新的折线图，用于展示血糖数据。</li> <li>5. 数据刷新机制：接收到新的蓝牙数据后，图表实时更新。</li> <li>6. 数据分段查看：图表支持按 3、6、12 小时三种时间粒度进行切换和数据加载。</li> <li>7. 阈值告警显示、调试模式处理、后台持续监测等功能。</li> </ol>
7.5	传感器电极网板	<p>五、传感器电极网板</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 规格：≥450×450mm</li> <li>2. 数量：不少于 25 个</li> <li>3. 制作要求：网版张力 ≥25N，膜厚≥15μm，角度 22.5° ±5%</li> <li>4. 尺寸精度：套位精度≤100μm</li> <li>5. 外框材质：铝合金</li> <li>6. 内部材质：聚酯纤维加感光树脂</li> </ol>
7.6	结构设计	<p>六、结构设计</p> <p>设计要求：建立一体化的仪器，内部包括多个电路板、光学组件、照相系统、液体贮存槽，显示屏等，把各部分组成一台小型台式仪器。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 散热设计：双层散热结构或通风口设计</li> <li>2. 电磁兼容性：需满足电磁屏蔽要求，避免外部干扰</li> <li>3. 具备抗振动、抗冲击能力</li> <li>4. 安装孔位：需与电路板或设备接口精准匹配</li> <li>5. IP 等级：≥IP6X 完全防尘、防水</li> <li>6. 材料：ABS 塑料</li> </ol>

## 4、人工智能与材料

序号	采购标的	规格、功能、技术要求
1	在家操控实验台：智能机械臂帮我做实验	<p><b>技术参数：</b></p> <p>一、自动化称量平台及其配件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>外形尺寸：≥200×200×650mm；</li> <li>加样范围：1mg~20g；</li> <li>加样精度：≤±0.1mg；</li> <li>加样速度：10s~60s/样品；</li> <li>加样粉桶容量：100mg~20g；</li> <li>目标容器：容器口径≥5.0mm；</li> <li>数据接口：RS232 或 RS485 或 USB 数据接口；</li> <li>加样方式：自动化；</li> </ol> <p>二、机械臂：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>自由度：≥6 自由度；</li> <li>最大工作半径：≥600mm；</li> <li>负载能力：≥5kg；</li> <li>重复定位精度：≤±0.1mm；</li> <li>系统开放：提供开放的设备 API 接口，支持 Windows 或 Linux 或 ROS 机器人操作系统等多种通讯协议；</li> </ol> <p>三、智能管理和控制系统</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>提供实验自动化操作系统，并开发自动化称量平台、机械臂与实验自动化操作系统的对接接口；</li> <li>开发问答式自动化称量实验智能体模块，实现实验任务的自动化生成和执行；</li> <li>具备权限管理、设备连接、物料管理、实验模版、数据管理等核心功能模块；</li> <li>设备连接模块提供统一接口规范，具备将设备连接到实验自动化操作系统的能力，控制操作平均响应时间：≤118ms；</li> <li>设备连接模块提供设备状态实时监控功能，设备状态同步周期≤5s，模块具备异常日志记录的能力；</li> <li>提供设备自动组网能力，组网耗时：≤10s；</li> <li>物料管理模块提供物料监控列表：显示物料名称和试剂存量，物料增删改查响应时间：≤500ms；</li> <li>实验模版功能支持自定义扩展，允许用户根据具体实验需求进行参数调整和保存，工作流具备可视化编排的能力；</li> <li>实验模版功能具备一键复制的能力，模版参数支持自动合法性检查（下限，上限等）的功能。具备 excel 导入实验参数的功能；</li> </ol>
2	萃取实验新视角：动手组建智能萃取系统	<p><b>技术参数：</b></p> <p>一、摄像头：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>像素：≥ 4800 万；</li> <li>对焦速度：≤200 ms；</li> <li>功能支持：自动调焦、自动曝光控制（AEC）、自动白平衡（AWB）；</li> <li>工作温度：-30~70℃，稳定工作温度：0~50℃；</li> <li>接口方式：支持 USB 等接口通讯协议；</li> </ol>

		<p>二、步进电机设备：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最大保持扭力：<math>\geq 0.8\text{N}\cdot\text{m}</math>；</li> <li>2. 额定电流：<math>\leq 2.5\text{A}</math>；</li> <li>3. 机身长：<math>60\text{mm} \pm 5\%</math>；</li> <li>4. 轴径：<math>5\text{mm} \pm 5\%</math>；</li> </ol> <p>三、通用电导传感器技术：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 供电电压：<math>5.00\text{V}</math>，输出电压：<math>0 \sim 3.4\text{V}</math></li> </ol> <p>四、萃取实验玻璃器材：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 烧杯： <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 采用硼硅酸盐玻璃或等效材质；</li> <li>1.2 耐碱性能通过标准测试（如 GB/T 6580-2021），在沸腾碱溶液中（<math>100 \sim 120^\circ\text{C}</math>）无侵蚀现象；</li> <li>1.3 不同容量烧杯的最小壁厚要求：<math>50\text{mL}</math> 需 <math>\geq 0.8\text{mm}</math>，<math>500\text{mL}</math> 需 <math>\geq 1.0\text{mm}</math>；</li> <li>1.4 满口容量应超过标称容量的 10%，或液面间距 <math>\geq 10\text{mm}</math>（以较大值为准）；允许误差 <math>\leq \pm 5\text{mL} @ 1000\text{mL}</math></li> <li>1.5 试管及试管架： <p>需采用硼硅酸盐玻璃或同等材质，耐受温度范围：<math>-80 \sim 300^\circ\text{C}</math>；</p> </li> <li>1.6 化学稳定性要求：需通过耐酸、耐碱测试（如 GB/T 6580-2021）；</li> <li>1.7 直径与长度需适配实验设备，常见规格包括 10、13、16mm 等直径，长度根据容量如 2、5、10mL 调整；</li> <li>1.8 容量误差：刻度试管误差 <math>\leq 1\%</math>，微量实验需高精度刻度；</li> </ol> </li> <li>2. 分液漏斗及支架： <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 高硼硅玻璃（耐温 <math>-80 \sim 300^\circ\text{C}</math>），恒压型（带玻璃/四氟活塞），活塞直径：<math>2 \sim 29\text{mm}</math>，磨口可选；</li> <li>2.2 容量范围：<math>50 \sim 3000\text{mL}</math>，常见规格为 50、100、250、500、1000mL 等；</li> <li>2.3 采用弹簧压紧结构，可快速安装/拆卸，适配不同口径漏斗；</li> </ol> </li> </ol> <p>五、智能管理和控制系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供实验自动化操作系统，并开发智能萃取平台与实验自动化操作系统的对接接口；</li> <li>2. 具备权限管理、设备连接、物料管理、实验模版、数据管理等核心功能模块；</li> <li>3. 设备连接模块提供统一接口规范，具备将设备连接到实验自动化操作系统的能力，控制操作平均响应时间：<math>\leq 120\text{ms}</math>；</li> <li>4. 设备连接模块提供设备状态实时监控功能，设备状态同步周期 <math>\leq 5\text{s}</math>，模块具备异常日志记录的能力；</li> <li>5. 提供设备自动组网能力，组网耗时：<math>\leq 10\text{s}</math>；</li> <li>6. 物料管理模块提供物料监控列表：显示物料名称和试剂存量，物料增删改查响应时间：<math>\leq 500\text{ms}</math>；</li> <li>7. 实验模版功能支持自定义扩展，允许用户根据具体实验需求进行参数调整和保存，工作流具备可视化编排的能力；</li> <li>8. 实验模版功能具备一键复制的能力，模版参数支持自动合法性检查（下限，上限等）的功能。具有 excel 导入实验参数的功能；</li> </ol>
--	--	--

3	智能生物 工坊：从 酶反应到 DNA 提取	<p><b>技术参数：</b></p> <p>一、移液工作站：</p> <p>1. 台面布局：≥6 个 SBS 标准板位； 含 1 个可 X、Y、Z 独立运转的机械臂，搭载≥8 通道移液核心，定位精度：±0.1mm；</p> <p>2. 移液核心：5~1000μL 宽量程≥8 通道移液核心，在不更换移液核心的情况实现从 5~1000μl 的高精度移液；</p> <p>3. 移液通道：≥8 通道移液，也可软件自动控制错位加载 1~8 数量的枪头；</p> <p>4. 移液准确性：≤±6%@5 μ L；≤±2%@50 μ L；≤±1.5%@200 μ L；≤±1%@1000 μ L；</p> <p>5. 移液均一性：≤3%@5 μ L；≤1%@50 μ L；≤0.5%@200 μ L；≤0.3%@1000 μ L；</p> <p>6. 移液核心可匹配 10、50、300、1000μL 等多种规格的塑料枪头，移液可使用普通塑料枪头、无菌无热源枪头、带滤芯枪头等；</p> <p>7. 24+8 试剂管适配器：试剂管适配器可插入≥24 个 1.5mL EP 管或 2mL 试剂管，还可额外插入 1 条 PCR8 联排管；</p> <p>8. 可选配金属浴模块：可选择搭载试剂管适配器或 PCR 板适配器，分别用于低温保护试剂管或 PCR 板内的试剂；温度范围：4℃~室温；</p> <p>9. 可选配震荡模块：振动幅度：100~1200rpm；</p> <p>10. 尺寸（长宽高）：搭载 5~1000μL 移液核心的机型尺寸为≥500×400×600 mm；</p> <p>二、定制化终端设备：</p> <p>1. 处理器：i5-12400 同等或更高性能、主频：≥2.3GHz，核芯数：≥6 核。线程数：≥12；</p> <p>2. 内存：≥16GB DDR4，扩展插槽：≥2 个，支持升级至 32GB；</p> <p>3. 硬盘：机械硬盘（HDD）≥500GB（数据盘，转速：≥5400RPM，SATA3 接口）；</p> <p>4. 显卡：集成显卡；</p> <p>5. 显示器尺寸：≥23 英寸；</p> <p>6. 操作系统：支持 windows 10/11 专业版，Linux 等主流操作系统；</p> <p>7. USB 接口：≥5 个，前置 USB 3.0：≥2 个，保留 PS/2、串口等传统接口适配实验室设备。</p> <p>三、智能管理和控制系统：</p> <p>1. 提供实验自动化操作系统，并开发智能移液工作站平台与实验自动化操作系统的对接接口；</p> <p>2. 开发问答式自动化酶反应和 DNA 提取实验智能体模块，实现实验任务的自动化生成和执行；</p> <p>3. 具备权限管理、设备连接、物料管理、实验模版、数据管理等核心功能模块；</p> <p>4. 设备连接模块提供统一接口规范，具备将设备连接到实验自动化操作系统的能力，控制操作平均响应时间：≤120ms；</p> <p>5. 设备连接模块提供设备状态实时监控功能，设备状态同步周期≤5s，模块具备异常日志记录的能力；</p>
---	--------------------------------	---

		6. 提供设备自动组网能力，组网耗时： $\leq 10s$ ； 7. 物料管理模块提供物料监控列表：显示物料名称和试剂存量，物料增删改查响应时间： $\leq 500ms$ ； 8. 实验模版功能支持自定义扩展，允许用户根据具体实验需求进行参数调整和保存，工作流具备可视化编排的能力； 9. 实验模版功能具备一键复制的能力，模版参数支持自动合法性检查（下限，上限等）的功能。具有 excel 导入实验参数的功能；
4	会思考的显微镜： 图像识别加持下的细胞识别	<b>技术参数：</b> 一、摄像头模块： 1. 像素： $\geq 4800$ 万； 2. 对焦速度： $\leq 200$ ms； 3. 功能支持：自动调焦、自动曝光控制（AEC）、自动白平衡（AWB）； 4. 工作温度： $-30\sim 70^{\circ}C$ ，稳定工作温度： $0\sim 50^{\circ}C$ ； 5. 接口方式：支持 USB 等接口通讯协议； 二、显微镜： 1. 数码成像分辨率： $\geq 2560\times 1920$ ，支持 1080p/30fps 录像； 2. 物镜：平场消色差物镜组：20 $\times$ 、60 $\times$ ； 3. 目镜：10 $\times$ 大视野平场目镜，视场数： $\Phi 20mm$ ； 4. 支持自动化对焦，对焦响应时间： $\leq 500ms$ ； 5. USB 3.0 或 HDMI 或以太网接口，支持实时图像传输与控制； 三、智能管理和控制系统： 1. 提供实验自动化操作系统，并开发摄像头、显微镜与实验自动化操作系统的对接接口； 2. 开发 AI 算法支持细胞计数（误差 $<5\%$ ）及图像锐度自动优化； 3. 具备权限管理、设备连接、物料管理、实验模版、数据管理等核心功能模块； 4. 设备连接模块提供统一接口规范，具备将设备连接到实验自动化操作系统的能力，控制操作平均响应时间： $\leq 120ms$ ； 5. 设备连接模块提供设备状态实时监控功能，设备状态同步周期 $\leq 5s$ ，模块具备异常日志记录的能力； 6. 提供设备自动组网能力，组网耗时： $\leq 10s$ ； 7. 物料管理模块提供物料监控列表：显示物料名称和试剂存量，物料增删改查响应时间： $\leq 500ms$ ； 8. 实验模版功能支持自定义扩展，允许用户根据具体实验需求进行参数调整和保存，工作流具备可视化编排的能力； 9. 实验模版功能具备一键复制的能力，模版参数支持自动合法性检查（下限，上限等）的功能。具备 excel 导入实验参数的功能；

## 5、通用设备

序号	采购标的	规格、功能、技术要求
1	桌教式教学用扫描电子显微镜	<p><b>技术参数：</b></p> <p>1. 设备使用条件</p> <p>1.1 电源：200~240 伏，50Hz，≤300W</p> <p>1.2 温度：操作环境 15~30℃</p> <p>1.3 湿度：&lt;80%RH</p> <p>1.4 总体要求：样品表面形貌快速检测。可上手操作样品。设备在满足分辨率的前提下，成像快速，放置环境要求低，可随意搬动。</p> <p>2. 设备整体参数</p> <p>#2.1 放大倍率：内置集成可调焦彩色光学显微镜（非 CCD 相机/摄像头）。光学放大≥20 倍，具备明场、暗场相。电子放大：≥150000×；</p> <p>2.2 仪器分辨率：≤11nm @10kV；</p> <p>#2.3 灯丝发射电子密度：≥10<sup>6</sup> A/cm<sup>2</sup> sr；</p> <p>2.4 单根灯丝正常使用寿命：≥ 1400h,灯丝使用时间在软件中实时显示；</p> <p>2.5 抽真空时间：每次换样抽真空时间：≤60s；从开始载样到呈现扫描电镜图像时间：≤90s；</p> <p>2.6 样品台移动控制方式：样品台采用步进马达全自动控制，配合样品光学导航。需支持光学全景导航与扫描实时成像在同一界面上显示，可快速确定样品位置；</p> <p>2.7 真空系统：配置涡轮分子泵和无油隔膜干泵；</p> <p>2.8 观察模式：至少支持具备背散射模式、形貌模式、二次电子模式，二次电子和背散射任意比例混合模式,4 种模式在同一个操作界面任意切换或同时展示；</p> <p>2.9 图像分辨率：至少包括 960×600、1920×1200、3840×2400 和 7680×4800 像素，或与以上 4 个参数类似的分辨率，图像比例亦可改变；</p> <p>#2.10 探测器：配置四分割背散射电子探测器和高真空二次电子探测器；</p> <p>2.11 具有远程检测功能，可远程诊断设备状况；</p> <p>2.12 全景图像拼合功能：可自动连续扫描指定大小区域，每分钟可采集 ≥100 张 1024×1024 分辨率的图像，最大分辨率：≥1 亿像素，所的图像自动拼合为一副全景图像；</p> <p>2.13 避震及移动性：桌面设计、防震设计，不需要建立专用的抗震实验室和独立的抗震台；</p> <p>2.14 设备正常使用功率：≤300W；</p> <p>2.15 设备运行无需冷却水装置；</p>

## 6、化学实验室

序号	采购标的名称	规格、功能、技术要求
1	通风橱	<p>一、规格：1200×850×2350mm（允差：±10mm）</p> <p>二、整体结构： 通风柜框架为冷轧钢板、厚度：≥1.2mm，柜体外侧为冷轧钢板、厚度：≥1.0mm，单面漆膜厚度≥0.2mm。柜体内可设一层活动隔板，设有高低调整扣，可任意调整隔板高度，承重：≥150kg/m<sup>2</sup>，柜体侧面、后背板可拆。</p> <p>三、通风柜上部：</p> <p>3.1 控制面板：额定工作电压：200~240V AC，50 Hz</p> <p>3.2 工作温度：0~40℃。</p> <p>3.3 控制内容：风机、风阀、照明、备用。</p> <p>3.4 电源：1个漏电保护开关、4个(220V10A/220V15A)万用插座选配（各两个）。</p> <p>3.5 风口尺寸：预留风口为直径250mm（±10mm）（顶排风）。预留气阀安装位置。</p> <p>3.6 推拉视窗：可调视窗为5mm（±0.5mm）厚防爆玻璃，无段平衡式升降，可悬停于任意位置，开启高度≥700mm。其配重采用后配重形式。</p> <p>3.7 内衬、导流板材质：6mm（±0.5mm）厚抗倍特理化板。导流板三段可拆式，两侧预留检修板。</p> <p>3.8 台面：采用实芯理化板、厚度：12.5mm（±5mm）。（可选颜色：黑色、绿色、白色）</p> <p>四、水杯：采用实验室专用PP材料一体成型。</p> <p>五、水嘴：采用实验室专用单联水嘴，90度瓷质阀芯，铜质表面烤漆处理，具有耐酸碱防腐蚀、防锈性能。</p> <p>六、储物柜：主体结构采用固定式金属柜体直接支撑台面。柜体及框架采用冷轧钢板、厚度：≥1.0mm，柜体内设一层活动隔板，设有高低调整扣，可任意调整隔板高度，且承重≥150kg/m<sup>2</sup>，隔板采用冷轧钢板、厚度：≥1.0mm，厚度≥0.2mm，实验柜底板为整片式设计，柜体后背板可拆，门板合页采用不锈钢材质。</p> <p>七、上下水系统：上下水系统设在储物柜后部。</p>
2	中央台	<p>1、规格（±10mm）：3000×1200×850mm</p> <p>2、台面：采用实芯理化板台面，厚度：≥12mm，边沿厚度≥25mm，具有耐强酸强碱、防火、防水、防腐蚀、耐刮、耐高温、耐磨、耐抗击、不变形、无毒、易清洁等。</p> <p>3、桌身：≥1.0mm 冷轧钢板</p> <p>4、五金配置：缓冲铰链，静音三节滑轨。</p>
3	现有教室通风橱及教室万向罩控制改造	<p>1、现有教室通风管道改造，取消现有风管与原有通风橱管道连接；</p> <p>2、增配3套电动风量调节阀及开关（本次采购）；</p> <p>3、在现有配电箱位置增加控制开关（本次采购）。</p> <p>4、教室面积84平米，2间。</p>

4	准备室 (大)通风	1、强排风扇 2 个； 2、排风扇供电引线走线槽并安装插座； 3、重新安装并调试（必要时需提供吊车协助）。
5	通风橱管路改造	1、新增通风管道； 2、增加电动风量调节阀 3、新增通风橱位置增加控制开关
6	室内壁挂音箱	1、音频输入：支持 1 路 3.5 模拟音频输入；支持蓝牙音频输入；支持无线麦克风音频输入。音频输出：支持 2 路 3.5 模拟音频输出，支持音量旋钮进行音量调节。 2、声压级：1M 处最大声压级 $\geq 90\text{dB}$ 3、指向性：将测试探头置于设备正前方 2m 处，可达到 88dB，分别往左右两个方向调整设备反射角度，使声压级降低 10dB 的两个方向的夹角 $30^\circ$ 。 4、频率范围：频率范围宽泛，支持低频到高频，范围在 140Hz $\sim$ 15KHz； 5、尺寸（ $\pm 10\text{mm}$ ）：750 $\times$ 130 $\times$ 90mm 6、输入电压：AC220V 7、整机功率：60W 软件技术参数： 1、支持声音角度调节，上下角度： $30^\circ$ 、 $0\sim 30^\circ$ 可调；通过调节适用于不同环境的声场均衡。 2、支持语音清晰度可调，支持语音清晰度正常、清晰、超清晰调节； 3、支持啸叫抑制调节，可调节高、中、低； 4、支持在线软件升级，通过 APP 一键升级； 5、支持建立声场均衡图，输入不同点位声压值，可在线创建声场均衡图；
7	制氧机	1、流量范围：1 $\sim$ 5 L/min 2、出氧浓度：93% $\pm$ 3% 3、雾化功能：带雾化 4、过滤：三层过滤 5、整机噪音： $\leq 42.2\text{DB(A)}$
8	边台	1、规格（ $\pm 10\text{mm}$ ）：1200 $\times$ 700 $\times$ 850mm 2、台面：采用实芯理化板台面，厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿厚度 $\geq 25\text{mm}$ ，具有耐强酸强碱、防火、防水、防腐蚀、耐刮、耐高温、耐磨、耐抗击、不变形、无毒、易清洁等。 3、桌身：冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经除油、酸洗、陶化作防锈处理，静电粉末喷涂防护层。 4、五金配置：缓冲铰链，静音三节滑轨。
9	药品室 (小)通风	1、强排风扇 1 个； 2、排风扇供电引线走线槽并安装插座； 3、重新安装并调试（必要时需提供吊车协助）。

10	电子云杂化轨道	1、演示用实验器材,电子云杂化轨道 24 件套包括:S 电子云, dz <sup>2</sup> , dx <sup>2</sup> -y <sup>2</sup> , dyz, dxz, dxy, p <sub>x</sub> , p <sub>y</sub> , p <sub>z</sub> , S <sub>p</sub> (180×直线型), sp <sup>2</sup> (120×三角形), SP <sup>3</sup> (109×28 正四面体)d <sup>2</sup> -sp <sup>3</sup> (互为 90° 正八面体), 乙烯 π 键, 乙炔 π 能, 环己烷, 苯环, 氮分子, 双氧水(带有机玻璃), sp <sup>3</sup> d, sp <sup>3</sup> 杂化和 CH <sub>4</sub> , 乙烯 α 键, 乙炔 α 键, 苯分子 α 键
11	危化品室电箱双向控制	1、将现有设备改为双向控制 2、pp 柜移出一个至小药品室
12	冰箱	1、≥180L 2、保鲜冷藏用
13	实验椅(升降)	1、实验室专用, 可移动, 可升降, 带靠背, 有脚踏; 2、椅背: 全新 PP+玻纤, 高弹力海绵座垫, 绒布; 3、底盘: 固定底盘, 四级防爆气压棒; 4、脚踏器: 400mm (±10mm) 电镀踏脚圈; 5、椅脚: R320 五星脚 6、脚轮: Φ50mmPU 面重力感应刹车轮
14	无线麦克风	1、产品尺寸 (±5mm): 70×25×18mm 2、指向性: 电容式单指向性 3、灵敏度: -44 dB 4、频响范围: 涵盖 40~16 kHz 5、载波频率: 涵盖 2400~2480 MHz 6、调制方式: GFSK 7、RF 功率: 符合国家无线电管理规定 (如≤0dBm) 8、无线传输距离: 10~15 米 9、发射器工作电压: 聚合物锂电池 3.7V 10、连续工作时间: 6~8H
15	仪器柜隔板	1、尺寸: 1.0 米柜 (配原有柜子) 2、钢制
16	学生电源	直流 1.5V~9V, 1.5A, 每 1.5V 一档

## 7、物理实验室

序号	设备名称	规格、功能、技术要求
1	教学光具座	1、光学铸铁导轨 1.5m 1 根 2、固定滑座 2 套 3、横向滑座 4 套 4、平面反射镜及俯仰调节架 1 套 5、白炽灯及电源 1 套 6、双杆透镜夹 2 套 7、三孔屏 像屏、小孔屏、1 字物屏(含毛玻璃)各 1 套 8、单顶针 双顶针 各 1 套 9、弹簧片夹(含毛玻璃及支架) 各 1 套 10、凸透镜 $\Phi 40\text{ mm}$ $F: 120\text{ mm}$ 1 块 凹透镜 $\Phi 40\text{ mm}$ $F: -100\text{ mm}$ 1 块 凸透镜 $\Phi 40$ $F: 150$ 1 块 凸透镜 $\Phi 30\sim 40\text{ mm}$ $F: 50\text{ mm}$ 1 块 凸透镜 $\Phi 30\sim 40\text{ mm}$ $F: 270\text{ mm}$ 1 块 凸透镜 $\Phi 50\text{ mm}$ $F: 150\text{ mm}$ 1 块 11、菲涅尔双棱镜及支架 1 套 12、转盘组 2 套 13、可调机械狭缝 1 套 14、扩束镜 1 套 15、HJ-Q 氦氛激光器 1 套 16、5m 卷尺、600mm 钢板尺、卡尺 0~150 mm 各 1 个 17、测微目镜(含 1 倍物镜) 支架 1 套 18、弯头组 1 套 19、带刻度网格屏 1 个 20、小孔光阑 1 套 21、擦图片 1 个 22、单缝、多缝 1 套 23、波带片 1 片
2	洛仑兹力演示仪	知识点：洛仑兹力及其影响因素。 1. 台式； 2. 仪器需采用亥姆霍兹线圈产生的磁场，控制洛仑兹力管中电子的运动，测定电子比荷； 3. 由洛仑兹力管、亥姆霍兹线圈、供电电源和读数标尺等部分组成，安装在遮光暗箱内。 4. 洛仑兹力管直径： $\geq 150\text{mm}$ ，充惰性气体，转动角度： $>180^\circ$ ，具有刻度指示； 5. 亥姆霍兹线圈：等效半径 $\geq 0.13\text{m}$ ，单个线圈 $\geq 130$ 匝； 6. 输入电压：AC220V、50Hz。
3	仪器柜	1. 尺寸：1500×500×2400mm(允差 $\pm 5\%$ ) 2. 钢制，镶装玻璃对开门，4 个可调层板，下部对开门，2 个可调层板。
4	仪器柜	1. 尺寸：1000×500×2400mm(允差 $\pm 5\%$ ) 2. 钢制，镶装玻璃对开门，4 个可调层板，下部对开门，2 个可调层

		板。
5	脚踏发电机	知识点：发电机
6	静电除尘	知识点：静电场、电离及其应用。 1. 台式；
7	大型电磁炮	知识点：电磁场加速
8	流体压强和流速的关系演示器	液体，具水泵，浮柱，可调三个流速对应三个压强
9	太阳能应用系统（落地式）	知识点：太阳能发电
10	跳环型楞次定律演示	知识点：演示楞次定律 1. 台式
11	牛顿第二定律演示仪	双轨轨长 1 米小车设有阻尼调节装置，同步起步俘获装置。
12	超导磁悬浮列车演示仪（不含液氮罐）	知识点：低温超导体
13	液氮罐	知识点：低温超导体（需与序号 12 的超导磁悬浮列车演示仪配套使用），容积：≥6L
14	向心力演示器	手摇，压杆对比式
15	课堂型载摆小车演示动量守恒	知识点：小车及其所载的单摆演示动量守恒 1. 台式
16	磁铁对通电直导线作用力演示	知识点：磁场对电流的作用力-安培力 1. 台式；
17	液压机模型	1. 产品应由大、小缸体、截止阀、压力表、压力弹簧及底座等构成。 2. 大、小缸体需采用有机玻璃制作，大缸体外形： $\phi 56 \pm 1\text{mm} \times 100 \pm 2\text{mm}$ ，小缸体外形： $\phi 21.5 \pm 0.5\text{mm} \times 60\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ； 3. 底座采用铸铁制作，主要由油箱、吸油阀、压油阀及导管组成， 4. 底座外形尺寸： $230 \times 130 \times 50\text{mm}$ （允差 $\pm 5\%$ ），油箱容量：250ml。 5. 产品主要技术参数：

		<p>5.1 小活塞直径：<math>\phi 14\text{mm}</math>，小活塞行程：<math>\geq 20\text{mm}</math>；</p> <p>5.2 大活塞直径：<math>\phi 48\text{mm}</math>，大活塞行程：<math>\geq 50\text{mm}</math>；</p> <p>5.3 正常压强：<math>2\sim 2.2\text{Mpa}</math>；</p> <p>5.4 正常压强时大活塞上的压力<math>\geq 3\text{KN}</math>。</p> <p>5.5 仪器总体外形尺寸：<math>230\times 130\times 270\text{mm}</math>（允差<math>\pm 5\%</math>）。</p> <p>6. 配有液压油一瓶。</p>
18	可拆变压器	<p>1. 单相芯式结构, 铁芯以钢矽片冲制并经绝缘处理, U 型铁芯及条形铁轭为可拆式。</p> <p>2. 线圈骨架用塑料压制。</p> <p>3. 可演示远距离输电、变压器效率, 还可进行变压器初、次级线圈间电压和电流与匝数关系的定量演示。</p>
19	避雷针演示	<p>知识点: 模拟避雷针, 演示尖端放电、避雷针原理</p> <p>1. 台式;</p>
20	共振演示器	弹簧振子, 电动机驱动
21	空盒气压计	多膜盒
22	感应起电机	<p>1. 在温度为 <math>20^{\circ}\text{C}</math>、相对湿度为 65% 的环境中, 摇柄转速 120 转 / 分, 火花放电距离: <math>\geq 40\text{mm}</math>。在温度为 <math>0\sim 40^{\circ}\text{C}</math> 范围, 相对湿度 <math>&lt; 80\%</math> 的条件下, 仪器应正常工作, 火花放电距离: <math>\geq 20\text{mm}</math>。</p> <p>2. 起电盘采用直径 <math>275\pm 5\text{mm}</math>, 厚 <math>\geq 3\text{mm}</math> 的有机玻璃板制成。</p> <p>3. 电梳采用针状金属杆或束状裸铜丝制成。</p> <p>4. 莱顿瓶极板涂敷高度: <math>\geq 120\text{mm}</math></p> <p>5. 两个莱顿瓶和圆盘之间由有机玻璃横梁连接。</p> <p>6. 底座采用绝缘性能的木质材料制成。</p> <p>7. 起电盘径向跳动, 两盘跳动量: <math>\leq 1.5\text{mm}</math>。</p> <p>8. 两盘盘面不平度应使起电盘在转动中两盘内侧任一点间距离: <math>\geq 2.5\text{mm}</math>, 最大 <math>\leq 5.5\text{mm}</math>。</p> <p>9. 起电盘中心轴横向窜动量: <math>\leq 1\text{mm}</math>。手摇转柄轴横向窜动量: <math>\leq 2\text{mm}</math>。</p> <p>10. 起电盘转动应平稳灵活, 在手摇转柄转速 <math>\leq 120</math> 转 / 分的条件下, 仪器无颤动现象。</p> <p>11. 产品应符合 JY115-1982《感应起电机》的要求。</p>
23	抽气盘	直径 $\geq 180\text{mm}$ , 含罩
24	摩擦力演示器	<p>供中学物理教学演示滑动摩擦力、静摩擦力存在、大小决定因素等实验用。产品由主机、演示测力计 2N、支撑架摩擦块等组成。</p> <p>1. 工作电压: <math>220\text{V } 50\text{Hz}</math>;</p> <p>2. 电机功率: <math>50\pm 5\text{W}</math>;</p> <p>3. 调速: 无极调速;</p> <p>4. 主机外壳采用冷轧板冲压成型, 表面烤漆处理。</p> <p>5. 摩擦块为木质, 中心有一沉孔, 两边有限位。</p>
25	飞机的升力演示仪	知识点: 伯努利原理
26	立体磁感线演示器	永磁, 电磁场

27	手摇交直流发电机	演示用，标称电压：2~24V；
28	手摇交直流发电机	标称电压：2~24V；
29	指针验电器	演示用
30	升降台	升降范围：≥150mm，载重量：≥10kg
31	手摇离心转台	<p>1、手摇式，由机座、主动轮（附摇柄）和从动轮组成。</p> <p>2、机座：材料工程塑料制作，配有橡胶脚，平放、立放均平稳可靠。</p> <p>3、主动轮及从动轮：</p> <p>A、主动轮直径 240mm，从动轮直径 40mm。</p> <p>B、主动轮和从动轮的中心距 325mm，从动轮轴插孔上段为圆柱孔。</p> <p>C、圆柱孔尺寸：直径 10mm，深≥6mm。</p> <p>D、侧面配有顶丝，下段为锥孔，锥孔长≥25mm。</p> <p>4、节流阀安装孔：位于主动轮和从动轮两轴线连线上，距从动轮轴线 138mm。</p>
32	仪器柜隔板	1.5 米柜（原来柜子用）
33	热敏温度计	10~100℃，线性刻度
34	箔片验电器	教师用

## 8、生物实验室

序号	设备名称	规格、功能、技术要求
1	二氧化碳培养箱	1. 电源电压：AC 220V 50Hz 2. 输入功率：500W 3. 加热方式：气套式 4. 控温范围：RT+5~55℃ 5. 容积：≥80L； 6. CO <sub>2</sub> 控制范围：0~20% 7. CO <sub>2</sub> 控制精度：±0.1%（红外线传感器） 8. 温度恢复：（开门 30 秒恢复到 37℃）≤8 分钟 9. 外形尺寸（W×D×H）：590×650×870 mm（允差±5%）； 10. 载物托架（配备）：2 块； 11. 消毒方式：支持 UV 紫外消毒
2	荧光显微镜	1、光学系统：无限远色差校正光学系统，所有光学部件采用宽带镀膜技术。 2、目镜：平场超大视场，视度可调节，目镜的视场直径：≥22mm。 3、观察筒：铰链式三目镜筒，30° 倾斜，“蝴蝶”式的铰链 360 度旋转。目镜视度在目镜上单独可调； 4、物镜：无限远平场消色差物镜 4 个： Plan 4× Plan 10× Plan 40× Plan100×。 5、转换器：编码转换器，可对每个物镜光照强度设置进行记忆。一旦照明亮度再次改变，亮度记忆功能自动复制上次的设置 6、调焦机构：粗微同轴调焦手轮，微调 0.1mm/转，格值 1 μm。粗动松紧可调，工作台上限位置可用镜臂中的滚花螺钉调节；并通过锁紧手轮来限位；V 型导轨 V（三角）型导轨、粗细调焦合轴装置，有防下滑锁紧装置。 7、配备独立可移动钢丝传动载物台，高耐磨性能的陶瓷载物台表面、防腐、耐磨，行程：X-Y 向转动手轮松紧度可调。 8、聚光镜：N.A.0.9 摇出式聚光镜，齿轮齿条升降且中心可调。 9、柯拉照明系统：灯箱后置式柯拉式照明，中心可调； 10、整机防霉，滤色片，护眼罩，防尘罩。 11、智能感应：机身上的红外感应器可以感知是否有操作员在显微镜前工作，离开显微镜≥15 分钟，电源会自动待机； 12、荧光滤色片组： DAPI/Hoechst 激发 D350/50X、分色 400DCLP、阻挡 D460/50m 滤色组； FITC/RSGFP/Fluo 3/DioAcridine Orange（+RNA）激发 D480/30X、分色 505DCLP、阻挡 D535/40m 滤色组； TRITC（Rhodamine）/DiI/TagRFP/CY3 激发 D540/25X、分色 565DCLP、阻挡 D605/55m 滤色组。

		13、荧光显微镜专用传感器，含冷却装置，像素： $\geq 500$ 万，彩色 CMOS 尺寸： $\geq 2/3''$ ，最大扫描速度：30 帧/秒。
3	摇床	1. 结合振荡幅度无级调节功能，振荡频率扩展范围：30~600rpm 2. 智能化声光报警环境扫描微处理控制器 3. LCD 大屏幕背光液晶显示屏显示各设定参数和实测 4. 运行参数可加密锁定 5. 运行参数具有记忆功能 6. 直流无刷电机设计，宽调速、恒力矩、恒转速、无 7. 碳刷、免保养，电网波动无影响 7. 超温声光报警功能，温度失控、异常超温仪器自动切断各自供电 8. 具有断电恢复功能，在外电源突然失电又重新来电后，设备可自动按原设定程序恢复运行 9. 控制加速的线路确保摇床缓缓启动、平稳加速，保证实验样品的安全 10. 控制方式：P. I. D（微电脑环境扫描微处理芯片） 11. 显示方式：LCD 12. 驱动方式：单轴驱动式 13. 控温范围：5~60℃ 14. 温度调节精度： $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 15. 温度均匀性： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ （37℃时） 16. 机芯：旋转式 17. 驱动电机：直流无刷电机 18. 振动频率：30~300rpm（振幅 $< 5\text{mm}$ 时，可达 600rpm） 19. 振动幅度： $\Phi 0\sim 40\text{mm}$ 无级可调 20. 定时范围：0~999min/h 21. 容积： $\geq 70\text{L}$ 22. 外型尺寸：750×750×510 mm（允差 $\pm 5\%$ ） 23. 摇板尺寸：440×390 mm（允差 $\pm 5\%$ ） 24. 摇板数量： $\geq 1$ 块 25. 标准配置：250 ml×10 支 26. 最大容量：50×31、100×31、250×15、500×10、750×8、1000 ml×6 支 27. 功率： $\geq 800\text{ W}$ 28. 电源：AC220V 50Hz

4	超低温冰箱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 样式：卧柜。</li> <li>2. 容积：<math>\geq 100\text{L}</math>。</li> <li>3. 运行功率：<math>\geq 500\text{W}</math>。</li> <li>4. 气候类型：SN/N。</li> <li>5. 制冷方式：直冷。</li> <li>6. 温度范围：<math>-40\sim-86^{\circ}\text{C}</math>。</li> <li>7. 工作条件：环境温度 <math>10\sim 32^{\circ}\text{C}</math>，电源 <math>220\text{V}/50\text{Hz}</math>。</li> <li>8. 外部尺寸（宽深高）：<math>\leq 680\times 580\times 935\text{ mm}</math>（允差<math>\pm 5\%</math>）。</li> <li>9. 内部尺寸（宽深高）：<math>\geq 480\times 380\times 665\text{ mm}</math>（允差<math>\pm 5\%</math>）。</li> <li>10. 外部材料：喷涂钢板。</li> <li>11. 内部材料：304#不锈钢。</li> <li>12. 外门：1 扇，顶开门。</li> <li>13. 隔热层：无 CFC 高密度聚氨酯发泡。</li> <li>14. 测试孔：1 个，直径 <math>25\text{mm}</math>，支持用户温度记录仪。</li> <li>15. 脚轮：4 个，两个万向脚轮可刹车，可根据需要随意移动箱体。</li> <li>16. 压缩机：数量 1 个。</li> <li>17. 制冷剂：采用环保型多元非共沸冷媒。</li> <li>18. 制冷系统：采用自动级联制冷技术，降温快速、节能省电、温度均匀。</li> <li>19. 显示方式：LED 数码显示屏，可显示箱内温度及各种报警信息。</li> <li>20. 温度控制：采用微电脑控制系统，可确保精确稳定的运行；精准的电子温度控制及显示，精度：<math>0.1^{\circ}\text{C}</math>。</li> <li>21. 报警系统：高低温报警、传感器故障报警。</li> <li>22. 具备声音蜂鸣和灯光闪烁双重报警方式。</li> </ol>
5	PCR 仪	<p>一. 基本性能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 样本容量：96 孔板（半裙、无裙板通用），<math>12\times 8</math> 联管；<math>96\times 0.2\text{ml}</math>；</li> <li>2. 液晶显示：8" 彩色液晶显示屏，实时图文显示运行状态；</li> <li>3. 产品尺寸：<math>\geq 420\times 269\times 250\text{mm}</math>；</li> <li>4. 输入电源：<math>200\sim 240\text{V}</math>、<math>50\text{Hz}</math>、<math>600\text{W}</math>；</li> <li>5. 通讯接口：3 个 USB2.0、LAN、WiFi；</li> <li>6. 风道设计：前进风后出风</li> <li>7. APP 功能：手机移动端同步 app，实时监控设备运行情况，并可远程操控多台联网设备的 OFF 功能；</li> <li>8. 具有断电保护功能，恢复供电后继续完成未完成的程序；</li> </ol> <p>二：温度功能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 温度范围：<math>4\sim 105^{\circ}\text{C}</math>； 最大升温速率：<math>\geq 6^{\circ}\text{C}/\text{sec}</math> 最大降温速率：<math>\geq 6^{\circ}\text{C}/\text{sec}</math></li> <li>2. 温度均一性：<math>\leq \pm 0.2^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. 温控精度：<math>\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}</math> 温度显示分辨率：<math>0.1^{\circ}\text{C}</math> 温控方式：BLOCK、TUBE 模式</li> <li>4. 变速温度可调：<math>0.1\sim 5^{\circ}\text{C}</math></li> <li>5. 具有恒温保持功能；</li> </ol>

		<p>三：梯度功能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 梯度温度范围：30~105℃；</li> <li>2. 梯度温差范围：1~30℃；</li> </ol> <p>四：软件功能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 程序存储数：≥2000；可通过 U 盘下载无限存储；</li> <li>2. 最大步骤：≥100 个，可做二重嵌套循环；</li> <li>3. 最大循环数：标准循环 99（嵌套 2 级）可做巢式 PCR；</li> <li>4. 时间递增/递减：0~9 分 59 秒可做 Long PCR；</li> <li>5. 温度递增/递减：0~9.9℃可做 Touchdown PCR；</li> <li>6. 有自动暂停/断电保护；</li> <li>7. 具有程序运行报告记录功能；</li> <li>8. 具有文件加密功能；</li> <li>9. 具有 Tm 计算功能；</li> <li>10. 支持中英文语言设置功能；</li> <li>11. 一台计算机可对≥150 台仪器进行远程控制及管理工作</li> </ol> <p>五、热盖功能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 热盖温度：30~110℃；</li> <li>2. 热盖高度：热盖可根据实际使用状态调整高度和压力以适应不同反应管；</li> <li>3. 热盖压紧方式：一次压紧热盖，无需反复调节；</li> <li>4. 热盖自动关闭：样品台温度低于用户设定值或程序结束时，热盖自动关闭；</li> </ol>
6	DNA 跑胶电源	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输出类型：恒压、恒流、恒功率</li> <li>2. 透明仪器外壳</li> <li>3. 具有蛋白功能：浓缩胶后电源自动衔接分离胶</li> <li>4. 具有自动升成功能：选定恒定值后，其余两项指标自动升成</li> <li>5. 具有微电流功能：电泳结束自动进入微电流</li> <li>6. 具有安全性能：过压、电弧、空载和荷载突变监测；过载/短路监测；漏电保护；开路报警，断电自动恢复，暂停/恢复功能</li> <li>7. 液晶屏同时显示电压、电流、功率、定时时间</li> <li>8. 四组并联，可同时带≥4 个电泳槽</li> <li>9. 可编程存储≥10 种方法，每种方法最多包含 10 个步骤</li> <li>10. 输出范围：电压：10~300V；电流：5~400mA；功率：5~75W</li> <li>11. 分辨率：电压 1V、电流 1mA、功率 1W</li> <li>12. 显示方式：192×64LCD 液晶显示屏</li> <li>13. 定时范围：0~99h59min，可调</li> <li>14. 外形尺寸（L×W×H）：≤300×245×100mm（允差±5%）</li> </ol>

7	水平电泳槽	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PCR 电泳：梳子 1mm, 27 齿×4 排, 可一次容纳样品数量≥108 个。</li> <li>2. 多种规格凝胶托盘任意组合 (W×L)：130×130, 130×65, 65×130, 65×65mm</li> <li>3. 耐高温凝胶托盘, 100℃高温不变形, 无需将琼脂糖晾到温热再灌胶</li> <li>4. 活动电极采用内嵌式设计。</li> <li>5. 凝胶面积 (W×L)：130×130, 130×65, 65×130, 65×65mm</li> <li>6. 梳子规格： <ol style="list-style-type: none"> <li>0.75mm: 7+7 齿/14 齿、9+9 齿/19 齿;</li> <li>1.0 mm: 12+12 齿/27 齿;</li> <li>1.5mm: 7+7 齿/14 齿、9+9 齿/19 齿;</li> <li>2.0mm: 3+2 齿/3+3 齿</li> </ol> </li> <li>7. 梳子数量：双刃式 9 把</li> <li>8. 缓冲液体积：≥1000ml</li> <li>9. 铂金电极：Φ0.25mm</li> <li>10. 外形尺寸 (L×W×H)：≤300×155×100mm</li> </ol>
8	DNA 照胶仪	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主机 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 整机尺寸 (W×D×H) ≤286×355×321mm, 且无需外接计算机</li> <li>1.2 结构：内置数据处理系统, 配备≥10 英寸触摸屏, 箱体面板由 ABS 阻燃材料模具成型, 机箱由 SPCC 材料制作而成, 确保光密闭及抗干扰。</li> <li>1.3 电源输入：200~240V AC, 50 Hz</li> <li>1.4 额定功率：45W</li> </ol> </li> <li>2. 相机 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 高灵敏度数字相机</li> <li>2.2 分辨率：≥3088×2064、637 万物理像素</li> <li>2.3 量子效率：80%</li> <li>2.4 像素合并：1×1、2×2、3×3、4×4 共四档可选, 对应不同分辨率和灵敏度的要求</li> <li>2.5 暗噪声：3.2e<sup>-</sup> RMS</li> <li>2.6 动态范围：73db</li> </ol> </li> <li>3. 镜头 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 镜头无需手动调焦, 一键点击即可拍摄清晰图像</li> </ol> </li> <li>4. 光源及滤光片 <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 蓝色 LED 透射光源, 透射面积：≥170×130mm, 470nm 波长蓝光, 避免紫外光的伤害</li> <li>4.2 白色 LED 透射光源, 透射面积：≥170×130mm</li> <li>4.3 紫外 LED 透射光源, 矩阵式 LED 点光源, ≥250 颗 302nm 紫外灯珠, 透射面积：≥170×130mm</li> <li>4.4 具有光源智能识别样品盘功能。</li> <li>4.5 配置多层镀膜凝胶成像专用滤光片。</li> </ol> </li> <li>5. 操控系统 <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 配备电容式触摸屏、尺寸：≥10 英寸, 分辨率：≥1920×1200, 无需外接电脑</li> </ol> </li> </ol>

		<p>5.2 传输：外置两个 USB 高速接口，可拓展 WiFi 数据传输、鼠标或打印机等功能</p> <p>6. 样品台</p> <p>6.1 电动样品台：抽屉式样品台，电动进出仓</p> <p>6.2 样品台按钮有不同颜色灯显示仪器样品台开、关、拍摄等状态</p> <p>6.3 拍摄面积：<math>\geq 185 \times 125 \text{mm}</math></p> <p>7. 图像采集和分析软件</p> <p>7.1 支持手动拍摄，自动拍摄，多帧拍摄</p> <p>7.2 可支持进样后自动拍摄，电动样品台进样到位后自动开始拍摄</p> <p>7.3 拍摄完成自动保存原始图像，包含曝光日期，时间等信息</p> <p>7.4 分析软件能自动识别泳道，自动识别泳道里的条带，并可根据需要添加、删除，调整泳道和条带，实现泳道和条带的精确分离。</p> <p>7.5 分析软件能自动计算泳道中各条带的光密度值及该条带占整个泳道的百分比，进行背景值扣除得到精确的条带光密度值，分析结果可保存为工作台，方便下次直接导入继续上次的分析。</p> <p>7.6 分析数据能直接导出为 Excel 表格，便于后续统计分析。</p> <p>8. 应用范围</p> <p>8.1 核酸检测：能够被蓝光和紫外激发的 Gel Signal Red, Gel Signal Green, SYBR Safe, SYBR Gold, SYBR Green, EB 等核酸染料标记的琼脂糖凝胶拍摄等</p> <p>8.2 蛋白检测：考马斯亮蓝染色，银染的蛋白胶成像</p>
--	--	---

9	冷冻离心机	<p>(一) 技术特性</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 微机控制、LCD 液晶面板显示，触摸键设定参数</li> <li>2. 采用变频电机驱动</li> <li>3. 制冷压缩机，具有无氟环保制冷剂，快速预制冷功能，室温降到 4℃时间：≤6 分钟</li> <li>4. ≥10 个升、降速档位选择，可实现快速刹车或缓慢降速，有效防止样品重悬</li> <li>5. 工作程序设定数量：≥10 种，可自由编程调用</li> <li>6. 转速/离心力互设，同步显示设定参数和实时运行参数</li> <li>7. 腔体内底部带排水孔，可快速排干腔内冷凝水</li> <li>8. 运行中可随时更改参数，无需停机</li> <li>9. 具有自动识别转头功能</li> <li>10. 不锈钢内腔，三层钢板防护；磁感应安全门锁，双插销锁舌设计，启动后自动锁紧门盖；一键电动开门，断电有应急开锁装置</li> <li>11. 两种计时方式可选：启动计时、定速计时</li> <li>12. 点动功能，可瞬时离心</li> <li>13. 设有门锁、超温、超速、过流、不平衡等保护装置，超过允许偏差仪器会报警停机</li> <li>14. 离心结束有声音提醒</li> </ol> <p>(二) 技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最高转速：≥16500rpm</li> <li>2. 最大相对离心力：≥21380×g</li> <li>3. 转速精度：±10rpm</li> <li>4. 温控范围：-20~40℃</li> <li>5. 温控精度：±1℃</li> <li>6. 噪音：≤55dB</li> <li>7. 定时范围：1sec~99h59min59sec</li> <li>8. 结构：钢制结构，不锈钢离心腔</li> <li>9. 电源：220V 50Hz</li> <li>10. 功率：≥700 W</li> </ol>
---	-------	---

10	化学发光成像系统	<p>配置及技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 暗箱 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 仪器尺寸 (W×D×H) : <math>\leq 290 \times 355 \times 325 \text{mm}</math>, 无需外接计算机</li> <li>1.2 结构: 内置数据处理系统, 配备触摸屏、尺寸: <math>\geq 10</math> 英寸, 面板: 阻燃工程塑料, 机箱: 冷轧钢板或等效金属。</li> <li>1.3 电源: 200~240VAC, 50 Hz</li> <li>1.4 额定功率: 60W</li> </ol> </li> <li>2. 制冷 CCD 相机 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 芯片类型: CCD, 非 CMOS, 分辨率: <math>\geq 2750 \times 2200</math>、605 万像素, 像素大小: <math>4.54 \times 4.54 \mu\text{m} \pm 0.1 \mu\text{m}</math></li> <li>2.2 峰值量子效率: <math>&gt; 75\%</math> @600nm</li> </ol> </li> <li>3. 镜头: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 大光圈高通透定焦镜头</li> </ol> </li> <li>4. 辅助光源: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 LED 白光反射灯, 用于明场样品拍摄</li> </ol> </li> <li>5. 样品台: <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 电动样品台: 抽屉式样品台, 电动进出仓</li> <li>5.2 指示灯: 不同颜色分别显示样品台开启, 关闭, 工作状态</li> </ol> </li> <li>6. 一键拍摄模式 <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 放入样品, 进仓后即可自动拍摄得到实验结果</li> </ol> </li> <li>7. 图像采集软件功能 <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 具有自动拍摄、手动拍摄及多帧拍摄模式</li> <li>7.2 拍摄完成的所有图像在软件拍摄界面以小窗口全部显示。</li> <li>7.3 软件具有自动拍摄 Marker 图像, 及将 marker 图像与化学发光图像自动叠加的功能;</li> <li>7.4 拍摄界面可具有超高灵敏度, 高灵敏度, 高分辨率和超高分辨率 <math>\geq 4</math> 种模式供选择, 可满足不同实验的需求;</li> <li>7.5 拍摄完成后可自动生成和保存原始文件, 富含原始数据信息 (如: marker 白光图、化学发光图、叠加图、曝光时间、拍摄日期等)</li> </ol> </li> <li>8. 图像分析软件功能 <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1 具有支持 16bit 图像的旋转, 裁切, 反色等处理功能。</li> <li>8.2 自动识别泳道条带, 并且可以根据需要添加、删除, 调整泳道, 实现泳道和条带的精确分离。</li> <li>8.3 自动计算泳道中各条带的灰度值</li> <li>8.4 分析结果可根据选择范围输出至 Excel 文件。</li> </ol> </li> <li>9. 应用范围: <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1 化学发光检测 <p>使用 HRP, AP 等底物的 Western blot, Southern Blot, Northern Blot 等印迹实验;</p> </li> </ol> </li> </ol>
----	----------	--

11	酶标仪	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配备<math>\geq 7</math>寸高分辨液晶电容触摸屏，无需键盘。</li> <li>2. 配备8位滤光片轮，配备4个滤光片，可选配其他多种滤光片；波长范围：340~880nm；</li> <li>3. 具有9通道垂直光路，酶标孔中心自动定位功能。</li> <li>4. 单波长，双波长检测，读板速度：需10秒钟读完全部96孔板或者16秒钟完成双波长检测。</li> <li>5. 内置软件即可实现动力学、标准曲线、定性、质控等检测；软件包含程序生成和储存，及检测数据存储功能，存储容量大；曲线拟合、动力学分析及报告功能。</li> <li>6. 具备对光路，移动位置等自检及诊断功能。</li> <li>7. 具备振板功能，振板时间和速度可调。</li> <li>8. 光源节能设计，最大限度延长光源使用寿命。</li> <li>9. 至少2种数据输出接口。</li> <li>10. 测量数据可直接导出到Excel中进一步分析。</li> <li>11. 使用环境温度：4~45℃</li> <li>12. 相对湿度：<math>\leq 70\%</math></li> <li>13. 使用电源：24V 2A</li> <li>14. 光源：6V 10W 卤素灯</li> <li>15. 波长范围：340~880nm</li> <li>16. 滤光片：配备405，450，492，630nm四片滤光片，最多可装载八片滤光片</li> <li>17. 吸光度范围：0.000~4.000 Abs</li> <li>18. 分辨率：<math>\geq 0.001\text{Abs}</math></li> <li>19. 线性度：<math>(0, 2.0) \leq \pm 1\%</math>；<b>【2.0, 4.0) <math>\leq \pm 2\%</math></b></li> <li>20. 波长示值误差：<math>\leq \pm 1\text{nm}</math></li> <li>21. 波长重复性：<math>\leq \pm 1.5\text{nm}</math></li> <li>22. 重复性：<math>[0, 3.0) \leq 0.3\%</math>, <math>[3, 4.0) \leq 2\%</math></li> <li>23. 稳定性：<math>[0, 3.0) \leq 0.3\%</math>, <math>[3.0, 4.0) \leq 2\%</math></li> <li>24. 准确性：<math>[0, 2.0) \leq \pm 0.005\text{A}</math>， <math>[2.0, 4.0) \leq \pm 1.5\% + 0.05</math></li> <li>25. 灵敏度：<math>\geq 0.010</math></li> <li>26. 通道差异：<math>&lt; 0.01\text{A}</math>（1.0Abs标准滤光片）</li> <li>27. 测量速度：单波长<math>&lt; 10\text{s}/96\text{孔}</math>， 双波长<math>&lt; 16\text{s}/96\text{孔}</math>（普通模式）</li> <li>28. 外形尺寸（W×D×H）：<math>\leq 280 \times 432 \times 220\text{ mm}</math></li> </ol>
12	制冰机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 雪花冰；</li> <li>2. 制冰量：<math>\geq 40\text{ kg/d}</math>；</li> <li>3. 储冰量：<math>\geq 15\text{ kg}</math>；</li> <li>4. 具有冰满自停功能</li> </ol>

13	立式压力蒸汽 灭菌锅	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有微电脑智能化控制功能</li> <li>2. 具有压力安全联锁装置，超温保护装置</li> <li>3. 具有自涨式密封圈，自动排放冷空气</li> <li>4. 具有低水位报警，断水自控</li> <li>5. 具有超压自泄</li> <li>6. 灭菌终了蜂鸣器提醒</li> <li>7. 采用上下法兰</li> <li>8. 容积：<math>\geq 29\text{L}</math></li> <li>9. 功率：2.3kW</li> <li>10. 电源：220V<math>\pm 10\%</math>、50Hz<math>\pm 2\%</math></li> <li>11. 温度分辨力：1<math>^{\circ}\text{C}</math></li> <li>12. 最高工作/设计温度：<math>\geq 135^{\circ}\text{C}/139^{\circ}\text{C}</math></li> <li>13. 最高工作/设计压力：<math>\geq 0.22\text{MPa}/0.25\text{MPa}</math></li> <li>14. 压力表显示范围：0<math>\sim 0.4\text{MPa}</math>（1.6级）</li> <li>15. 定时范围：4<math>\sim 120</math>分钟</li> <li>16. 内腔尺寸：<math>\Phi 300 \times 485\text{ mm}</math></li> <li>17. 使用高度：400mm</li> <li>18. 提篮尺寸：<math>\Phi 280 \times 340\text{ mm} \times 1</math>个</li> <li>19. 外形尺寸：<math>\leq 445 \times 445 \times 900\text{ mm}</math></li> </ol>
14	纯水仪	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、进水水源：自来水</li> <li>2、外形尺寸：450<math>\times</math>500<math>\times</math>570mm（允差<math>\pm 5\%</math>）</li> <li>3、电 源：220V 50Hz</li> <li>4、功率<math>\geq 65\text{W}</math>；</li> <li>5、制水量：<math>\geq 10\text{L/H}</math>，取水流速：1.5<math>\sim 2.0\text{L/min}</math>；出水水质（两个出水口）：纯水（RO）电导率：<math>\leq \text{原水} \times 3\% \mu\text{s/cm}</math>，</li> <li>6、机箱材质：耐酸碱耐腐蚀材质；</li> <li>7、超纯水在线监测，水质并具有报警功能；</li> <li>8、采用树脂纯化或等效纯化技术，高交换量延长寿命；</li> <li>9、数字化液晶显示：电源，造水，冲洗，缺水报警保护，纯水备用等；</li> <li>10、RO膜，系统设置定时自动冲洗和手动冲洗，内置RO膜防垢程序和消毒杀菌；</li> <li>11、全自动无人值守设计，自来水压力低（缺水）或断水（停水）时系统自动停机保护，水压恢复正常时系统自动恢复制水状态</li> <li>12、产水时储水容器满水时（纯水备用）系统自动停机，当取用一定纯水时系统自动恢复制水状态。</li> </ol>
15	液氮存储罐	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、容积：35 L<math>\pm 5\%</math></li> <li>2、口径：50mm<math>\pm 2\text{mm}</math></li> <li>3、外径：445 mm<math>\pm 5\text{mm}</math></li> <li>4、高度：690 mm<math>\pm 5\text{mm}</math></li> <li>5、液氮保存天数：<math>\geq 240</math></li> <li>6、配置：提筒<math>\geq 3</math>个，一个皮革保护套。</li> </ol>

16	蛋白质跑胶电源	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输出类型：恒压、恒流、恒功率</li> <li>2. 透明仪器外壳</li> <li>3. 蛋白功能：浓缩胶后电源自动衔接分离胶</li> <li>4. 自动升成功能：选定恒定值后，其余两项指标自动升成。</li> <li>5. 微电流功能：电泳结束自动进入微电流，避免定时关机的样品扩散</li> <li>6. 安全性能：过压、电弧、空载和荷载突变监测；过载/短路监测；漏电保护；开路报警，断电自动恢复，暂停/恢复功能</li> <li>7. 液晶屏同时显示电压、电流、功率、定时时间。</li> <li>8. 四组并联，可同时带多个电泳槽</li> <li>9. 可编程存储<math>\geq 10</math>种方法，每种方法最多包含10个步骤</li> <li>10. 输出范围：电压10~600V；电流：5~1200mA；功率：5~500w</li> <li>11. 分辨率：电压1V、电流1mA、功率<math>\geq 1W</math></li> <li>12. 定时范围：0~99h59min</li> <li>13. 外形尺寸（L×W×H）：<math>\leq 300 \times 245 \times 100</math> mm</li> </ol>
17	垂直电泳槽	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可容纳1~2块手灌胶或预制胶，1小时内完成电泳实验</li> <li>2. 灌胶框底部有超平玻璃支撑，避免玻璃板滑落现象；按压锁紧方式；整板反衬设计，清晰衬托分离胶浓缩胶的灌制过程</li> <li>3. 楔型设计的电泳芯边卡平行滑动，使短玻璃可靠挤压密封台阶，避免了旋转式边卡抬升不到位而漏液现象</li> <li>4. 制胶底座流线型设计，非弹簧式按压锁紧，避免弹簧压力不够或老化造成漏胶</li> <li>5. 封边隔条粘固在长玻璃板上，保证玻璃板精确对齐，避免漏胶</li> <li>6. 凸轮制胶框确保精确对齐</li> <li>7. 配备2个独立制胶底座，可在狭窄实验台上灵活放置，可同时灌制2块胶</li> <li>8. 带边齿的梳子和内置脊使凝胶与空气隔绝，避免抑制凝胶聚合反应</li> <li>9. 标有厚度和孔数的玻璃板和梳子</li> <li>10. 封边隔条使得玻璃板加厚，不宜破碎</li> <li>11. 配备<math>\geq 90</math>孔各种孔径多用途离心管架</li> <li>12. 配备可放置不少于14片玻璃板支架</li> <li>13. 凝胶数量：1~2块</li> <li>14. 凝胶厚度：配备1.0mm；可支持0.75mm、1.5mm</li> <li>15. 预制胶：兼容PIERCE, BIO-RAD</li> <li>16. 玻璃板尺寸：100×80mm（允差<math>\pm 5\%</math>）</li> <li>17. 凝胶尺寸：80×70mm（允差<math>\pm 5\%</math>）</li> <li>18. 梳子规格：1.0mm厚，10、15齿（配备）；可选配0.75mm10、15齿；1.5mm10、15齿</li> <li>19. 铂金电极：<math>\phi 0.25 \pm 0.02</math>mm</li> <li>20. 外形尺寸（L×W×H）：<math>\leq 180 \times 130 \times 160</math>mm</li> </ol>
18	转印槽	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可快速高质地将蛋白样品转移到硝酸纤维素膜、PVDF膜等介质上，可同时放置两个转印夹</li> <li>2. 支持高电流快速转印或低电流过夜转印</li> </ol>

		<p>3. 内置 2 个冷冻模块，可快速轮换吸收缓冲液热量</p> <p>4. 转印尺寸：100×110mm（允差±5%）</p> <p>5. 转印数量：1~2 块</p> <p>6. 铂金电极：Φ 0.25mm±0.02mm</p> <p>7. 外形尺寸（L×W×H）：≤160×120×180mm</p>
19	药品柜	<p>1、外部尺寸：≤2070×800×510mm</p> <p>2、内部尺寸：≥1540×790×460mm</p> <p>3、门型：双开门</p> <p>4、层板：≥8 块可调</p> <p>5、层板承重：≥75 kg/m<sup>2</sup></p> <p>6、换气次数：≥200 次/时</p> <p>7、音量：≤53dB</p> <p>8、电源：AC220V、50Hz</p> <p>9、功率：≥50W</p> <p>10、过滤器：2 组</p> <p>11、风机数量：1 个</p> <p>12、显示屏：≥七寸液晶触摸屏</p> <p>13、电源线：1 根</p> <p>14、控制系统：1 套</p> <p>15、金属部件：材质冷轧钢板、厚度：≥1.2mm，静电粉末喷涂，覆有耐用防化无铅涂层。</p> <p>16、门板：主要材质亚克力板、厚度：≥8mm，金属边框带视窗</p> <p>17、层板：抗酸碱，高度可调。</p> <p>18、≥七寸液晶触摸屏显示，实时温湿度环境监控，风机监控，VOC 浓度环境监控及一体化报警系统。</p> <p>19、采用离心风机，24 伏，最大风量：≥570m<sup>3</sup>/h、转速：≥3100 转/min。</p> <p>20、高效过滤系统，按照颗粒大小选择排列分布，遵循 ASTM 标准，有效针对酸性气体和有机气体，吸附能力强，针对粒子过滤器，采用高效 HEPA 过滤器，对&gt;0.3μm 的粒子，过滤效率：≥99.97%。</p>
20	移液器	<p>1、手动可调式移液器涵盖量程：1~10μl, 10~100μl, 100~1000μl, 1000~5000μl（各 1 套）</p> <p>2、计数器具有自锁功能，可锁定计数器，防止非旋动碰触情况下计数器滑动；</p> <p>3、数字视窗，精度额误差：≤0.1 μl；</p> <p>4、使用附件工具，进行校准和维修；</p> <p>5、下半支可高温高压消毒，可拆卸式组件；</p> <p>6、管嘴连件具有高化学稳定性；</p> <p>7、支持实验室校准，提供网上在线校准软件</p>

21	微量分光光度计	1. 光程：≤0.5mm 2. 最小样本量：0.5~2.0μl 3. 蛋白质检测范围：0.05~300mg/ml 4. 光源：长寿命脉冲氙灯 5. 波长精度：±1nm 6. 波长分辨率：≤0.5nm 7. 光度准确度：0.001Abs 8. 吸光率准确度：0.3% 9. 吸光率范围：0.001~300Abs(等效 10nm) 10. 显示方式：彩色电容式触摸屏 11. 测量模式：DNA 蛋白测量，定量测量。 12. 开机自动系统校准（暗电流，波长，系统基线），无需预热 13. 电源：AC 220V、50Hz 14. 测量结果可记录，编辑名称，删除，保存，打印和导出。
22	快速 DNA 提取检测试剂盒	1、离心柱型基因组提取与检测试剂盒 2、规格：20 μl，≥200 次
23	普通琼脂糖凝胶 DNA 回收试剂盒	1、离心柱型凝胶回收试剂盒 2、规格：≥200 次
24	磁珠法高效组织/细胞总 RNA 提取试剂盒	1、磁珠法 RNA 提取试剂盒 2、规格：≥96 次
25	2×Taq PCR 预混试剂	1 ml 一管便捷式 PCR Mix
26	无细胞蛋白表达试剂盒	1、少量蛋白表达试剂盒 2、规格：55 μl×24rxn
27	质粒小提试剂盒	1、离心柱型质粒提取试剂盒 2、规格：≥200 次

## 9、数字化综合实验室

序号	设备名称	规格、功能、技术要求
<b>1. 教师端</b>		
1	传感器数 据显示模 块	1、具备独立数据显示、数据存储、数据上传功能。 2、 $\geq 1.8$ 吋彩色屏幕，可显示测量数据。 3、与计算机直接通讯（兼充电），具有导出实验数据的功能，可充电或锂电池供电 4、自带屏幕可显示蓝牙 ID，可通过无线方式将数据传送至平板电脑或手机进行实时数据显示。 5、自动识别传感器，支持传感器数据显示及存储； 6、设有按键开关，工作状态下，可通过调动按键开关切换数据显示和二维码界面； 7、可充电或锂电供电，电池电压 3.7V，待机时间： $\geq 10$ 小时，采用 USB 充电接口；
2	传感器转 接模块	用于特种传感器与无线发射模块或数据显示模块的转接
3	多量程电 流传感器	1、 测量范围： $-3A \sim +3A$ ；分度：0.01A； 测量范围： $-300mA \sim +300mA$ ；分度：1mA； 测量范围： $-30mA \sim +30mA$ ；分度：0.1 mA； 准确度： $\pm 3A$ 档：0.03A； $\pm 300mA$ 档：2mA； $\pm 30mA$ 档：1mA； 2、具有红黑鳄鱼夹线。传感器侧方设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 3、可通过量程切换，实现数据调零功能。 4、连接插口，具有方向性。 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
4	多量程电 压传感器	1、 测量范围： $-20V \sim 20V$ ；分度：0.01V； 测量范围： $-2V \sim +2V$ ；分度：0.001V； 测量范围： $-0.2V \sim +0.2V$ ；分度：0.1mV； 准确度： $\pm 2.0V$ 档：0.01V； $\pm 20V$ 档：0.04V； $\pm 200mV$ 档：1.5mV； 2、具有红黑鳄鱼夹线。传感器侧方设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 3、可通过量程切换，实现数据调零功能。 4、连接插口，具有方向性。 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下

		进行实验演示
5	声波/声级传感器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、可通过转换按钮切换测量声音的波形和强度。</li> <li>2、 声波测量范围：20Hz~20kHz。 声级测量范围：20~130dB，分度：0.1dB； 准确度：声级：4dB；声波：10Hz；</li> <li>3、传感器敏感元件为电容式驻极体话筒。声波使驻极体振动膜振动，导致其电容的变化，通过传感器电路处理后即可转换为声音（或声强）的图象。</li> <li>4、连接插口，具有方向性。</li> <li>5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</li> <li>6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</li> </ol>
6	温度传感器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 测量范围：-50~200℃；分度：0.1℃； 准确度：0.5℃；；</li> <li>2、传感器的敏感元件为铂电阻。</li> <li>3、不锈钢探针；传感器侧方设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</li> <li>4、连接插口，具有方向性。</li> <li>5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</li> <li>6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</li> </ol>
7	氧化还原传感器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 测量范围：-500mV~1200mV，分度：1mV； 准确度：测量值的±4%； 适用温度：5~70℃；</li> <li>2、 传感器敏感器件为复合 ORP 电极。</li> <li>3、使用 BNC 连接器方式与电极连接。传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</li> <li>4、连接插口，具有方向性。</li> <li>5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</li> <li>6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</li> </ol>
8	电导率传感器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、测量范围：0μS/cm~20000μS/cm；分度：10μS/cm；</li> <li>2、传感器敏感器件为电极。</li> <li>3、使用 BNC 连接器方式与电极连接；传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</li> <li>4、连接插口，具有方向性。</li> <li>5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</li> </ol>

		6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
9	氯离子传感器	1、测量范围：0~1mol/L；分度：0.00001 mol/L； 2、传感器探头前端为离子选择性透膜； 3、传感器由高强度塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 4、连接插口，具有方向性。 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
10	溶解氧传感器	1、测量范围：0~20 mg/L，分度：0.01 mg/L；准确度：±1 mg/L； 2、传感器敏感器件为溶解氧电极。 3、使用 BNC 连接器方式与电极连接，传感器由高强度塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 4、可进行数据校准 5、连接插口具有方向性 6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
11	氧气传感器	1、 测量范围：0~100%，分度：0.1%； 准确度：±1%（0~50%）、±2%（50.1~100%）； 2、传感器敏感器件为氧气电极。 3、技术指标：工作温度 5~40℃，工作湿度：0%RH~95%RH（无冷凝），储存温度：-15~50℃ 4、传感器由高强度塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 5、连接插口具有方向性 6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示

12	pH 传感器	<p>1、 测量范围：0~14%；分度：0.01%； 准确度：0.15%；</p> <p>2、传感器敏感器件为复合 pH 电极。</p> <p>3、技术指标：温度范围：0℃80℃（塑壳），结构：使用 BNC 连接器方式与电极连接；测量数据能在 5 秒内达到真实值的 90%，10 秒内稳定</p> <p>4、采用电路分体式结构</p> <p>5、连接插口具有方向性</p> <p>6、支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</p> <p>7、可通过辅助软件校准</p> <p>8、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</p>
13	二氧化碳传感器	<p>1、测量范围：0~50000ppm，分度 1ppm；准确度：100ppm（0~1000ppm）、读数的±10%（1000~10000ppm）；&gt;10000ppm 时一致性与准确性不做要求；</p> <p>2、传感器敏感元件为红外辐射源。</p> <p>3、技术指标：工作温度：0~50℃，存储温度：-20~60℃，工作压力：700~1100mbar。</p> <p>4、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</p> <p>5、连接插口具有方向性</p> <p>6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</p> <p>7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</p>
14	氯气传感器	<p>1、 测量范围：0ppm~20ppm；分度：1ppm；</p> <p>2、传感器内的敏感元件为电化学式氯气电极。</p> <p>3、技术指标：工作温度-20℃~50℃，工作湿度：15%RH~90%RH（无冷凝），工作压力：80kPa~120kPa，</p> <p>4、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</p> <p>5、连接插口具有方向性。</p> <p>6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</p> <p>7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</p>

15	二氧化硫传感器	1、 测量范围：0ppm~20ppm，分度：0.01 ppm； 准确度：3ppm； 2、 传感器敏感器件为二氧化硫电极。 3、技术指标：工作温度：-20℃~40℃，工作湿度：15%RH~90%RH（无冷凝），工作压力：91kPa~111kPa， 4、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 5、连接插口具有方向性。 6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
16	相对压强传感器	1、 测量范围：-20kPa~20kPa；分度：0.01 kPa； 准确度：0.2kPa； 2、传感器敏感元件采用压阻式压力传感元件。 3、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；支持软件数据调零； 4、连接插口具有方向性。 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
17	浊度传感器	1、 测量范围：0NTU~400NTU；分度：0.1 NTU； 准确度：≤±30NTU（FS）； 2、内置比色瓶，光滑透明不易反光、留指纹等痕迹； 3、连接插口具有方向性，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定。 4、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 5、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
18	色度传感器	1、 测量范围：透光率 0%~100%，分度：0.1%； 准确度：R 偏差：5%；G 偏差：2%；B 偏差：5%； 2、内置比色皿，光滑透明不易反光、留指纹等痕迹。 3、连接插口具有方向性。 4、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 5、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示

19	氧气传感器（高精度）	1、测量范围：0~30%；分度：0.01%； 准确度：±1%（0~30%）； 2、传感器敏感器件为氧气电极。 3、技术指标：工作温度 5~40℃，工作湿度 0~95%RH（无冷凝），储存温度-15~50℃， 4、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 5、实现数据校准功能 6、连接插口具有方向性 7、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 8、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
20	双量程光照度传感器	1、测量范围：0~5000lx~50000lx，分度：1 lx、10 lx；准确度：125 lx； 2、光照度传感器的敏感元件是光敏电阻。 3、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 4、连接插口具有方向性 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
21	酒精传感器	1、测量范围：0~2mg/L；准确度：0.2mg/l； 2、传感器内的敏感元件为半导体气敏元件。 3、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 4、连接插口具有方向性 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
22	加速度传感器	1、测量范围：-50~50m/s <sup>2</sup> 2、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 3、连接插口具有方向性 4、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 5、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示

23	三合一温度传感器	<p>1、测量范围：-50~200℃；分度：0.1℃。 配有三个不锈钢温度探头，可同时测量各种物体三处不同点的温度。</p> <p>2、传感器的敏感元件为铂电阻。</p> <p>3、传感器侧方设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</p> <p>4、连接插口具有方向性</p> <p>5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</p> <p>6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</p>
24	氢气传感器	<p>1、测量范围：0~4%；分度：0.01%；</p> <p>2、连接插口具有方向性</p> <p>3、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</p> <p>4、可在 windows、统信、麒麟、iOS 和安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</p>
25	相对湿度传感器	<p>1、测量范围：0~100%，分度：0.1%</p> <p>2、连接插口具有方向性。</p> <p>3、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</p> <p>4、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</p>
26	流速温度仪	<p>1、由传感器系统、数据显示控制器模块组成。可用于水体流速和温度的测量。</p> <p>2、流速测量范围：0~4m/s，分度：0.01m/s。</p> <p>3、温度测量范围：0~50℃，分度：0.1℃。</p> <p>4、具有手持式数字显示控制器，可显示水流速和水温的数据，</p>
27	焦耳定律实验器	由三个量热器组成，每个量热器内配置不同阻值电阻，可搭建出相同电流、不同电阻及相同电阻、不同电流的电路，与温度传感器配合使用
28	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
29	电磁铁实验器	由不同匝数线圈、铁芯组成，与磁传感器配合使用，可测量不同匝数相同电流或同一线圈不同电流时线圈产生的磁感强度
30	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
31	音频信号发生器	通过内置或接外部扬声器发出声波，声波频率：200Hz~2000Hz。可配合声波传感器检测音频信号进行音频分析
32	流体压强实验器	由气泵、三节不同粗细的套管、外接连通软管和支架组成，与三只相对压强传感器配合使用，可清晰显示气流的不同流速对应的气体压强差异，

33	马德堡实验器	由马德堡实验装置（须包含压强传感器、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。
34	浮力定律实验器	由无级调节升降台、塑料烧杯、专用物块、水平杆、十字转接器及塑帽螺栓构成。配合铁架台及力传感器使用，验证浮力定律
35	二力平衡实验器	由匀速运动升降装置、I 型支架、十字转接器、横杆等组成，与力传感器配合使用，测量物体运动过程中力的变化情况。与光电门传感器配合，可扩展为同时测量物体运动速度功能
36	液体内部压强实验器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由压强测量组件（须包括压强探头、旋转器、标尺）、标尺固定夹、控制器、盛液桶、数据线构成；</li> <li>2. 压强测量范围：<math>-20\sim 20\text{kPa}</math>；分度：<math>0.01\text{kPa}</math>；角度旋转范围：<math>0\sim 180^\circ</math>；分度：<math>1^\circ</math>；</li> <li>3. 压强传感器自带防水功能，可直接将压强传感器放入水中；</li> <li>4. 无需数据采集器，传感器可与计算机软件配套使用，实验数据可无线传输到移动端并能有线传输到计算机软件；</li> <li>5. 具有控制器，调节压强传感器探头，用于测量不同方向压强，研究液体内部压强与方向的关系；</li> <li>6. 具有标尺，可用于观测进入液体深度，完成液体内部压强与深度关系的实验；</li> <li>7. 具有数据显示功能，可同时显示压强大小和旋转角度两个量；</li> <li>8. 支持压强硬件调零和软件调零；</li> <li>9. 用于数据无线传输；</li> <li>10. 具有可充电锂电池，无需外接电源。</li> </ol>
37	远红外加热器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>220\text{V}</math> 交流供电，功率：<math>\geq 80\text{W}</math>；</li> <li>2. 圆筒型远红外辐射加热炉芯，可完成查理定律、晶体熔解和凝固、比热容等高精度热学定量实验</li> </ol>
38	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。
39	压缩气体做功实验器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、压缩气体做功实验器由底座、气筒、双通阀开关、连接线构成。</li> <li>2、与温度传感器和压强传感器配合使用，支持有线通讯、无线通讯和独立数据显示三种工作方式。</li> <li>3、用于研究气体压缩或膨胀时，温度的变化。</li> </ol>
40	蓝牙适配器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、蓝牙适配器搭载蓝牙 5.0 芯片，内置天线。</li> <li>2、可实现<math>\geq 20</math> 米无障碍环境下远距离传输。</li> <li>3、自动向下兼容 4.0/4.1/4.2 设备，可配合带有蓝牙 4.0 及以上的产品（例如无线向心力实验器、静电计等）及其对应的软件在 win10 及以上系统使用。</li> <li>4、蓝牙适配器使用 USB 接口，即插即用。</li> </ol>
41	魔板-机械能守恒实验器	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，并形成运动区域内信号源动能、重力势能和机械能的变化图线。

42	魔板-离心轨道实验器	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。
43	电学实验板	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，可完成中学电学实验
44	电磁波传播实验器	1、发射模块内置电磁波发生器，可发射由频率为 800Hz 的载波与信号波调制或解调的电磁波，信号波的频率范围：1Hz~8Hz、可调。 2、接收模块可接插电压传感器，通过电脑观察接收到的特定电磁波波形。
45	DIS 超级模块	由 20 种电路模块组成，根据模块的功能又分为核心模块（4 种）、输入模块（4 种）、输出模块（4 种）、通信模块（3 种）、扩展模块（5 种）五个大类。与传感器兼容
46	磁力搅拌器	磁力搅拌器由搅拌驱动器、搅拌子、电源适配器构成。适用于生化实验过程中搅拌低粘稠度的液体或固液混合物。
47	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。
48	酶的特性实验器	化学反应速率实验器由 2 只 Y 型试管、1 组支架、2 只 $\phi 4\text{mm}$ 单孔 5 号橡胶塞、2 只等径气管快速接头、2 条外径 $\phi 4\text{mm}$ 软管、2 只泄压阀组成。与传感器配套使用，可完成探究化学反应速率的影响因素等相关实验。
49	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
50	中和热实验器	由反应容器、硅胶塞及注射器构成。配合温度传感器、数据采集器等硬件及中和热专用软件，用于测定强酸与强碱反应的中和热实验。
51	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；电极夹口径适合常用生化传感器的电极，具有保护传感器。机械臂长度： $\geq 600\text{mm}$
52	密封实验套件	密封实验套件由 5 只橡胶塞（配 5 种孔径）、4 只硅胶塞（配 4 种孔径）、1 只 150mL 反应瓶、2 只硅胶环、2 只等径气管快速接头、2 只变径气管快速接头、3 条外径 $\phi 4\text{mm}$ 软管组成。与生化传感器及常用实验室器皿配套使用，完成中学相关实验及探究活动。
53	袖珍生化密封实验器	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
2. 学生端		

54	传感器数据显示模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、具备独立数据显示、数据存储、数据上传功能。</li> <li>2、配备<math>\geq 1.8</math>吋彩色屏幕，显示内容为测量数据。</li> <li>3、可与计算机直接通讯（兼充电），导出实验数据的功能，可充电或锂电池供电</li> <li>4、具有屏幕显示蓝牙 ID，可通过无线方式将数据传送至平板电脑 或手机进行实时数据显示。</li> <li>5、自动识别传感器，支持传感器数据显示及存储；</li> <li>6、设有按键开关，工作状态下，可通过调动按键开关切换数据显示和二维码界面；</li> <li>7、可充电或锂电供电，电池电压 3.7V，待机时间：<math>\geq 10</math> 小时，采用 usb 充电接口；</li> </ul>
55	传感器转接模块	用于特种传感器与无线发射模块或数据显示模块的转接
56	氧化还原传感器	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、测量范围：<math>-500 \sim 1200\text{mV}</math>，分度：<math>1\text{mV}</math>；准确度：测量值的<math>\pm 4\%</math>；适用温度 <math>5 \sim 70^{\circ}\text{C}</math>；</li> <li>2、传感器敏感器件为复合 ORP 电极。</li> <li>3、使用 BNC 连接器方式与电极连接。传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</li> <li>4、连接插口具有方向性。</li> <li>5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</li> <li>6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</li> </ul>
57	溶解氧传感器	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、 测量范围：<math>0 \sim 20\text{mg/L}</math>，分度：<math>0.01 \text{ mg/L}</math>； 准确度：<math>\pm 1\text{mg/L}</math>；</li> <li>2、 传感器敏感器件为溶解氧电极。</li> <li>3、使用 BNC 连接器方式与电极连接，传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；</li> <li>4、可进行数据校准</li> <li>5、连接插口具有方向性</li> <li>6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔</li> <li>7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示</li> </ul>

58	氧气传感器	1、测量范围:0~100%,分度:0.1%;准确度:±1%(0~50%)、±2%(50.1~100%); 2、传感器敏感器件为氧气电极。 3、技术指标:工作温度 5~40℃,工作湿度:0~95%RH(无冷凝),储存温度:-15~50℃ 4、传感器由塑料外壳封装,外壳设计 M5 螺丝孔位,可将传感器固定在多种操作平台和装置上; 5、连接插口,具有方向性 6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式,支持热插拔 7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统(手机或平板)下进行实验演示
59	pH 传感器	1、测量范围:0~14;分度:0.01; 准确度:0.15; 2、传感器敏感器件为复合 pH 电极。 3、技术指标:温度范围:0℃~80℃(塑壳),结构:使用 BNC 连接器方式与电极连接,测量数据能在 5 秒内达到真实值的 90%,10 秒内稳定 4、采用电路分体式结构 5、连接插口具有方向性 6、支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式,支持热插拔 7、可通过辅助软件校准 8、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统(手机或平板)下进行实验演示
60	温度传感器	1、测量范围:-50℃~+200℃;分度:0.1℃;准确度:0.5℃; 2、传感器的敏感元件为铂电阻。 3、传感器侧方设计 M5 螺丝孔位,可将传感器固定在多种操作平台和装置上; 4、连接插口具有方向性 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式,支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统(手机或平板)下进行实验演示

61	相对压强传感器	1、测量范围：-20kPa~+20kPa；分度：0.01 kPa；准确度：0.2kPa； 2、传感器敏感元件采用压阻式压力传感元件。 3、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；支持软件数据调零； 4、连接插口具有方向性。 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
62	浊度传感器	1、测量范围：0NTU~400NTU；分度：0.1 NTU；准确度：≤±30NTU（FS）； 2、内置比色瓶，光滑透明不易反光、留指纹等痕迹； 3、连接插口具有方向性。 4、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 5、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
63	色度传感器	1、测量范围：透光率 0~100%，分度：0.1%；准确度：R 偏差：5%；G 偏差：2%；B 偏差：5%； 2、内置比色皿光滑透明不易反光、留指纹等痕迹。 3、连接插口具有方向性。 4、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 5、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
64	电导率传感器	1、测量范围：0mS/cm~20mS/cm；分度：0.001 mS/cm；准确度：0.6mS/cm(600 $\mu$ S/cm)； 2、传感器敏感器件为铂黑电极。 3、使用 BNC 连接器方式与电极连接；温度范围：0~100℃（玻璃），传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上；设有硬件调零按键，支持硬件切换传感器量程； 4、连接插口具有方向性。 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示

65	氧气传感器（高精度）	1、测量范围：0~30%；分度：0.01%； 准确度：±1%（0~30%）； 2、传感器敏感器件为氧气电极。 3、技术指标：工作温度 5~40℃，工作湿度：0~95%RH（无冷凝），储存温度：-15~50℃ 4、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 5、实现数据校准功能 6、连接插口具有方向性 7、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 8、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
66	二氧化碳传感器	1、测量范围：0~50000ppm，分度 1ppm；准确度：100ppm(0~1000ppm)、读数的±10%(1000~10000 ppm)；>10000ppm 时一致性与准确性不做要求； 2、传感器敏感元件为红外辐射源。 3、技术指标：工作温度 0~50℃，存储温度：-20~60℃，工作压力：700~1100mbar 4、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 5、连接插口具有方向性 6、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 7、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
67	双量程光照度传感器	1、测量范围：0~5000lx~50000lx，分度：1 lx、10 lx；准确度：125lx； 2、光照度传感器的敏感元件是光敏电阻。 3、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 4、连接插口具有方向性 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
68	相对湿度传感器	1、测量范围：0~100%，分度：0.1% 2、连接插口具有方向性。 3、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 4、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示

69	酒精传感器	1、测量范围：0~2 mg/L；准确度：0.2 mg/l； 2、传感器内的敏感元件为半导体气敏元件。 3、传感器由塑料外壳封装，外壳设计 M5 螺丝孔位，可将传感器固定在多种操作平台和装置上； 4、连接插口具有方向性 5、支持有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 6、可在 windows、统信、麒麟、iOS、安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
70	氢气传感器	1、测量范围：0~4%；分度：0.01%； 2、连接插口具有方向性 3、支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔 4、可在 windows、统信、麒麟、iOS 和安卓和鸿蒙系统（手机或平板）下进行实验演示
71	液体内部压强实验器	1. 由压强测量组件（须包括压强探头、旋转器、标尺）、标尺固定夹、控制器、盛液桶、数据线构成； 2. 压强测量范围：-20~20kPa；分度：0.01kPa； 角度旋转范围：0~180°；分度：1°； 3. 压强传感器自带防水功能，可直接将压强传感器放入水中； 4. 无需数据采集器，传感器可与计算机软件配套使用，实验数据可无线传输到移动端并能有线传输到计算机软件； 5. 具有控制器，调节压强传感器探头，用于测量不同方向压强，研究液体内部压强与方向的关系； 6. 具有标尺，可用于观测进入液体深度，完成液体内部压强与深度关系的实验； 7. 具有数据显示功能，可同时显示压强大小和旋转角度两个量； 8. 支持压强硬件调零和软件调零； 9. 用于数据无线传输； 10. 具有可充电锂电池，无需外接电源。
72	浮力定律实验器	由无级调节升降台、塑料烧杯、专用物块、水平杆、十字转接器及塑帽螺栓构成。配合铁架台及力传感器使用，验证浮力定律
73	焦耳定律实验器	由三个量热器组成，每个量热器内配置不同阻值电阻，可搭建出相同电流、不同电阻及相同电阻、不同电流的电路，与温度传感器配合使用，
74	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。
75	酶的特性实验器	化学反应速率实验器由 2 只 Y 型试管、1 组支架、2 只 $\phi 4\text{mm}$ 单孔 5 号橡胶塞、2 只等径气管快速接头、2 条外径 $\phi 4\text{mm}$ 软管、2 只泄压阀组成。与传感器配套使用。
76	稀释池	倒置三角烧杯结构，上端开口，底端封闭，配匀速滴管。
77	电阻定律实验器	由底座、刻度板面膜、接线端子、直径不同的康铜、镍铬金属丝构成，配合多量程电流传感器和多量程电压传感器使用。

78	力电光综合实验仪	<p>实验内容（此项进了解，不进行打分）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、等效物像法测量凸透镜焦距实验；</li> <li>2、透镜曲率和折射率测量实验；</li> <li>3、激光波长测量实验；</li> <li>4、双棱镜楔角测量；</li> <li>5、自组望远测距系统测定顶棚到光轴距离；</li> <li>6、光栅常数的测定；</li> <li>7、衍射法测定细钢丝的线径；</li> <li>8、自组四端接入双臂电桥测定细+钢丝低电阻和电导率；</li> <li>9、自组测量系统测定细钢丝的杨氏模量。</li> </ol> <p><b>一、技术参数：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、方型精密光学导轨（长<math>\geq 1.5</math>米）1根，配有多维可调滑座<math>\geq 5</math>个，滑座采用碰珠式装置；另配可精密调节位置测量的调节小平台<math>\geq 1</math>个（量程<math>-16\sim 16\text{cm}</math>）；</li> <li>2、半导体激光器2台：功率：<math>&gt; 2\text{mW}</math>，发散角：<math>&lt; 1.5\text{mrad}</math></li> <li>3、凸透镜(<math>\phi 40\text{mm}</math>, <math>f=133\text{mm}</math>)1个；</li> <li>4、测微目镜1支（倍率：<math>&gt; 10</math>，精度：<math>\leq 0.001\text{mm}</math>），用于可自组测距系统（测距误差：<math>&lt; 0.5\%</math>，倍率：<math>&gt; 15</math>，测距范围：<math>1.5\text{米}\sim 6\text{米}</math>）；</li> <li>5、机械可调狭缝：缝高：<math>\geq 10\text{mm}</math>，含4铬13不锈钢缝片；</li> <li>6、菲涅尔双棱镜：精度：<math>37'\pm 1'</math>；</li> <li>7、细钢丝夹具各1个；</li> <li>8、配有二维可调光学支架；</li> <li>9、二维透射光栅（每毫米50条）1个；</li> <li>10、倾角可调位移刻度双面反射镜组（材质：航空轻质铝、有效孔径：<math>\geq \phi 55\text{mm}</math>、刻度旋转范围：<math>0^\circ\sim 360^\circ</math>、调整精度：<math>\leq 3^\circ</math>、位移精度：<math>\leq 0.1\text{mm}</math>）；</li> <li>11、孔屏1个；</li> <li>12、主机采用铝制黑色框架材质，仪器采用主机一体组合式。</li> <li>13、桥臂电阻四个：<math>R_1</math>、<math>R_2</math>、<math>R_3</math>和<math>R_4</math>，阻值可分别取<math>100\Omega</math>、<math>1000\Omega</math>、<math>10000\Omega</math>；</li> <li>14、可变标准电阻<math>R_S</math>有C1、C2、P1、P2四个引出端，由<math>10\times 0.01\Omega + 10\times 0.001\Omega</math>组成。其中<math>10\times 0.001\Omega</math>是一个100分度的划线盘；</li> <li>15、电源：1.5V输出，电流随负载阻抗的变化而不同，最大电流1.5A；</li> <li>16、电流换向开关，具有正向接通、反向接通、断路三档功能；</li> <li>17、多量程检流计：非线性、<math>\pm 30\mu\text{V}</math>、<math>\pm 100\mu\text{V}</math>、<math>\pm 300\mu\text{V}</math>、<math>\pm 1\text{mV}</math>、<math>\pm 3\text{mV}</math>、<math>\pm 10\text{mV}</math></li> <li>18、指零检流计用于指示电桥是否平衡，灵敏度可调；</li> </ol> <table border="1"> <thead> <tr> <th>量程倍率 M</th><th>有效量程 (<math>\Omega</math>)</th><th>测量精度 (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1001~11</td><td>0.2</td><td></td></tr> <tr> <td>100.1~1.1</td><td>0.2</td><td></td></tr> <tr> <td>10.01~0.11</td><td>0.5</td><td></td></tr> <tr> <td>0.1</td><td>0.001~0.011</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0.01</td><td>0.0001~0.0011</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	量程倍率 M	有效量程 ( $\Omega$ )	测量精度 (%)	1001~11	0.2		100.1~1.1	0.2		10.01~0.11	0.5		0.1	0.001~0.011	1	0.01	0.0001~0.0011	5
量程倍率 M	有效量程 ( $\Omega$ )	测量精度 (%)																		
1001~11	0.2																			
100.1~1.1	0.2																			
10.01~0.11	0.5																			
0.1	0.001~0.011	1																		
0.01	0.0001~0.0011	5																		

		<p>19、面板上配有用于测量标准长度 5cm~50cm 可调的标准细钢丝 1 个；</p> <p>20、可连续调节加减拉力大小的数字式杨氏模量测量系统 1 个，采用数字显示连续加力模式，拉力最小分辨：<math>\leq 5\text{g}</math>，量程：0~10kg；</p> <p>21、该部分装置需固定在光导轨一端，测量方式为垂直向上，高度：60~90cm 可调，测量误差：<math>\leq 1\%</math>；</p> <p>22、该仪器均采用六角镀金接线柱。</p> <p>23、实验配置须包含：</p> <p>①、力学测量装置</p> <p>②、电学测量装置</p> <p>③、光学测量装置</p> <p>④、旋转加力装置</p>
79	实验误差	<p>1、密度测量实验盒，须包含：不锈钢长方体、铜套、铜圆柱体、钢细丝、铜圆球、木质正方体、铝正方体；</p> <p>2、游标卡尺：0mm~150mm；</p> <p>3、螺旋测微器：0mm~25mm</p>
80	杨氏模量测定仪	<p>1、具有激光器瞄准功能的测量望远镜，放大倍数：<math>\geq 30</math> 倍；物镜有效孔径：<math>\geq 40\text{mm}</math>；</p> <p>2、视场角：<math>1^\circ 26'</math> 标尺到光杠杆的最小距离：0.65m。</p> <p>3、具有 LED 光源标尺照明，大口径光杠杆，直径：<math>\geq \phi 60\text{mm}</math>，包含重锤平衡装置；</p> <p>4、反射镜片采用光学玻璃，无相差真空镀膜。</p> <p>5、测量架高度：<math>\geq 1.8</math> 米，测量支杆采用不锈钢；</p> <p>6、包含测量砝码：1kg/只，共 7 只；</p> <p>7、钢丝夹具采用有加力装置的向心锁紧结构；</p> <p>8、包含：水平仪；待测钢丝；卷尺：<math>\geq 2\text{m}</math>；平板钢尺：<math>\geq 300\text{mm}</math>；</p> <p>9、螺旋测微器：0mm~2mm</p>
81	新单摆	<p>主要技术参数：</p> <p>1、黑色，三角铸铁调整底座（含水准仪）；不锈钢支撑杆直径：<math>\Phi \geq 16\text{mm}</math>；测量有效长度：<math>\geq 1.2\text{m}</math>；</p> <p>2、弯尺<math>\geq 30^\circ</math> 大摆动；</p> <p>3、摆球：不锈钢材质，直径 20mm、25mm；</p> <p>4、包含光电门及支架一副；</p> <p>5、带卡口米尺、游标卡尺 0~150mm，格值：<math>\geq 0.02\text{mm}</math>；</p> <p>6、电脑数字毫秒计：四位半数字显示。</p> <p>①、显示方式：LED、<math>0.5'' \times 5</math>；</p> <p>②、计时范围：0.01ms~99.999ms；</p> <p>③、计数范围：0~99999；</p> <p>④、测速范围：0.01~9999.9cm/s；</p> <p>⑤、光电输入：双路、4 门；</p> <p>⑥、额定功耗：5W。</p>

82	气垫导轨	1. 气垫导轨；配静音气源； 2. 数字计时器：配有专用光电门及测试支架。 3. 游标卡尺：0~150mm； 4. 挡光片：10mm、30mm、50mm、100mm； 5. 气垫导轨专用滑块； 6. 电子天平量程： $\geq 1100\text{g}$ ，读数精度： $\leq 0.01\text{g}$ ；
83	声速 测量仪	1、测量范围:0mm~350mm ； 2、数显容栅尺读数分辨率： $\leq 0.01\text{mm}$ （无螺距差）； 两个换能器之间的距离可通过摇动手轮而改变，改变的量可通过数显容栅尺读出。 3、精密丝杆传动范围：0mm~350mm、精致水槽； 4、声速测定相对误差： $\leq 2.5\%$ ；
84	金属线胀 系数测定 仪	1、电热法测量：误差 $< \pm 3\%$ 输入：AC 220V、功率 $\leq 80\text{W}$ 可测试样品：铜、铁； 2、微距测试工具：千分表，同时配有千分表专用固定器； 3、数字温度计测量范围： $0^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ ；精度： $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$
85	液体比热 容实验仪	1、电子天平量程： $\geq 1100\text{g}$ ， 2、读数精度： $\leq 0.01\text{g}$ ； 3、数字温度传感器： 测温范围： $-25 \sim 125^{\circ}\text{C}$ ， 允差： $+0.5^{\circ}\text{C}$ （ $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 范围内）； 4、秒表：五位计时秒表， 5、具有开始和复位功能， 6、最小分辨率：0.01s， 7、满量程：99999s，自动量程转换。
86	制流和分 压电路	1. 直流稳压电源：0V~30V 2. 滑线变阻器：0~100 $\Omega$ ，最大电流：1.5A； 0~1000 $\Omega$ ，最大电流：0.5A 3. 多圈电位器：0~1000 $\Omega$ 4. 三位半数字万用表（有 200 $\mu\text{A}$ 量程） 数量：2 套/台
87	磁电式直 流电表的 改装	1. 指针式待改装表头； 2. 电压源：0V~2V、0V~10V, 二档量程，电压连续可调； 3. 标准电压表：量程 0V~20V 数字式电压表，精度： $\leq 0.1\%$ ； 4. 标准电流表：具有量程功能，分为两个量程：2mA、20mA 5. 电阻箱：0~99999.9 $\Omega$
88	用量程为 200mV 的 直流数字 电压表组 装多量程 的直流电 压表和直 流电流表	1. 三位半数字万用电表四位半数字万用电表 2. 直流稳压电源：0~15V 电阻器： 0~99999.9 $\Omega$ 3. 多圈电位器：0~1000 $\Omega$ 变阻器： 0~1000 $\Omega$ 最大电流 0.5A 4. 待改装的数字电压表：200mV

89	测量非线性元件的伏安特性	1. 直流稳压电源：0~15V；0~300Ω，最大电流：0.8A； 2. 变阻器：0~100Ω，最大电流：1.5A； 3. 电阻箱：0~99999.9Ω； 4. 非线性元件盒：含二极管、稳压管、白炽灯泡； 5. 三位半数字万用表（有200μA量程）数量：2套/台
90	示波器	1. 20MHz 通用型双踪示波器； 2. 信号发生器：整流波形仪； 3. 直流稳压电源：0V~30V；包含实验连接线
91	观测电容特性	1. 电容：10μF/35V、0.047μF 63V； 2. 电阻箱：0~99999.9Ω；直流稳压电源：0~30V；
92	黑盒子	1. 四位半数字万用表；电阻箱：0~99999.9Ω； 2. 密封元件盒子（黑盒子）包含：电池、电容、10μF； 3. 电阻：100Ω；
93	测量温度传感器的温度特性	1. Pt100 铂电阻温度传感器； 2. Pn-1 Pn 结温度传感器； 3. 数字温度计：-30~120.0℃，精度：0.1℃； 4. 四位半数字万用表；恒流源：0~1000mA； 5. 电阻箱：0Ω~99999.9Ω；恒温系统：恒温水浴锅；
94	测量热敏电阻的温度特性	1. NTC 型热敏电阻；PTC 型热敏电阻； 2. 数字温度计：-30~120.0℃，精度：0.1℃； 3. 四位半数字万用表；恒流源：0~1000mA； 4. 恒温系统：室温 0~100.0℃；电阻箱：0~99999.9Ω； 5. 冰水混合物保温瓶；须包含开关及实验连接线
95	霍尔效应综合实验仪	1. 直流恒流电源及数字式电流表。 2. IH 量程：0~199.9mA，分度值：0.1mA； 3. IM 量程：0~1.999 A，分度值：1 mA 4. VH 量程：0~199.9mV，分度值：0.1mV 5. 三位半数字电压表量程：0V~2V. 分度值：1mV 6. 电磁铁间隙：≤6 mm。
96	测量光敏电阻的光电特性	1. 暗箱（主机）包含：CdS-1 光敏电阻（接收器），光源 WYT 电源：0~30V，6V 2. 三位半数字万用表：数量：2套/台 3. 电阻箱、可调电位器：0~1000Ω 4. 电压表、电流表 5. 包含实验连接线、电源线
97	研究光伏探测器的光电特性	1. 实验暗箱包含：待测用光伏探测器、数字功率计，白光电源 2. 0~5V 可调直流电源电阻箱：0Ω~99999.9Ω 3. 三位半数字万用表：数量 2 套（用于伏特计、电流计）

98	发光二极管的光电特性	1. 红、绿、蓝发光二极管； 2. 数字电流表； 数字电压表； 3. 三位半数字万用表；电阻箱 $0\sim 99999.9\Omega$ ； 4. 直流电源 $0V\sim 15V$ ；须包含电源开关；
99	亥姆霍兹线圈磁场实验仪	1. 恒流源提供 $0\sim 1.000A$ 的励磁电流输出 2. 测单一线圈磁场时可最大输出励磁电流 $1A$ 。 3. 测双线圈磁场时可最大输出励磁电流 $1A$ 。 4. 励磁电流输出数值由三位半数字表显示。 5. 励磁电流大小由励磁电流 $IM$ 调节电位器调节。 6. 可测量线圈轴向磁场。 7. 线圈磁场强度数值由三位半数字表显示，单位： $mT$ 。
100	读数显微镜	1. 测量范围： $0\sim 50mm$ 、测微读数鼓格值： $\leq 0.01mm$ 2. 测量精度： $\leq 0.015mm$ 放大倍数： $\geq 30$ 倍 3. 光学系统调整采用斜齿啮合。 4. 观察方式 $\geq 45^\circ$ 目镜筒可 $360^\circ$ 旋转。 5. 包含 $45^\circ$ 反射镜 1 套 6. 具有专用固定器的半导体激光器 7. 玻璃砖、钢板尺 $30cm$
101	透镜焦距测量仪	1. 凸透镜： $\Phi 40mm$ 、 $F: 120mm$ 2. 凹透镜： $\Phi 40mm$ 、 $F: -100mm$ 3. 像屏 4. 平面反射镜及俯仰调节架白炽灯源 5. 1 字物屏（含毛玻璃）单顶针、双顶针双杆透镜夹、三孔屏弹簧片夹
102	自组显微镜及自组望远镜实验装置	1. 三角光学导轨：铸铁，导轨长： $\geq 1520mm$ ，不易扭曲变形；滑座采用碰珠式装置；固定移动滑座、可调移动滑座 2. 凸透镜： $\Phi 30\sim 40mm$ ( $F: 50mm$ 、 $100mm$ 、 $270mm$ ) 3. 可调平面反射镜含三维调节架 4. 可变口径双杆透镜夹 $\Phi 30mm\sim 80mm$ 5. 1 字物屏（含毛玻璃） 6. 三孔屏、小弹簧片夹、具有刻度网格屏 弯头组 7. 白炽灯源 $\geq 5$ 米、卷尺钢板尺 $\geq 60cm$ 、立式读数显微镜
103	光的干涉现象	1. 菲涅尔双棱镜及转盘 2. 可调机械狭缝机械狭缝转盘 3. 凸透镜 $\geq \Phi 40mm$ $F: \geq 150mm$ 、毛玻璃屏 4. 测微目镜支架、立式测微读数显微镜 5. 白炽灯源、扩束镜透镜夹、钠光灯源 6. 氦氖激光器及支架
104	研究光的夫琅禾费衍射现象	1. 钠光灯源 2. 氦氖激光器及支架 3. 凸透镜 $\geq \Phi 40mm$ ( $F: \geq 150mm$ $F: \geq 50mm$ ) 4. 小孔光阑可调机械狭缝及狭缝转盘 5. 擦图片、光栅板、毛玻璃屏 6. 立式测微读数显微镜、白炽灯源、透镜夹 7. 二维调节架卡尺 $0mm\sim 150mm$

105	分光计	<p>一、分光计：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、仪器测角精度 <math>1'</math> ；</li> <li>2、光学参数：平行光管、望远镜系统物镜：焦距：<math>\geq 165\text{mm}</math>、通光口径：<math>\geq \phi 22\text{mm}</math>、视场：<math>3^\circ 22'</math>、望远镜系统目镜焦距：<math>\geq 24\text{mm}</math>；</li> <li>3、平行光管、望远镜物镜间的最大距离：<math>\geq 120\text{mm}</math>；</li> <li>4、狭缝宽度调节范围：<math>0\sim 2\text{mm}</math>；</li> <li>5、目镜视度调节范围：<math>\geq \pm 5</math> 屈光度；</li> <li>6、载物台直径：<math>\geq \phi 70\text{mm}</math>、旋转角度：<math>360^\circ</math>、升降范围：<math>\geq 20\text{mm}</math>；</li> <li>7、刻度盘规格：范围 <math>0\sim 360^\circ</math>、格值：<math>0.5^\circ</math>、游标读数示值：<math>1'</math>；</li> <li>8、照明采用绿色发光二极管；</li> <li>9、平行光管具备镜管防折坏防护结构（功能等效于两侧固定可调支架即可）；</li> <li>10、等边三棱镜：精度：<math>60^\circ \pm 1'</math>，两面抛光；</li> <li>11、变压器电源 <math>3\text{V}</math>；</li> <li>12、手持放大镜：有效面积：<math>\phi 50\text{mm}</math>，放大倍率<math>\geq 10</math> 倍；</li> <li>13、光栅<math>\geq 300\text{L/mm}</math> ；</li> <li>15、平行平板<math>\geq \phi 30\text{mm}</math>，半反半透，带座；</li> </ol> <p>二、氢灯源：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入电压：<math>\text{AC}220\text{V} \pm 10\%</math></li> <li>2、输出电压：<math>2000\text{V} \pm 5\%</math></li> <li>3、电流输出：<math>4\sim 8\text{mA}</math></li> <li>4、氢：紫色，辐射稳定的氢光谱（波长 <math>431.4\text{nm}</math>、<math>486.1\text{nm}</math> 和 <math>656.3\text{nm}</math>）。</li> <li>5、电流表显示 <math>0\sim 10\text{mA}</math>，微电流调节装置。</li> <li>6、微调升降调节装置，圆铸铁底座，黑色玻璃壳体。</li> </ol> <p>三、低压汞灯源、低压钠灯源：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、安全磁灯头座防破碎，升降式调节架，方形灯罩除上下升降，可 <math>90^\circ</math> 度翻转照明，3 视挂式毛玻璃窗口可拆卸；</li> <li>2、额定电压 <math>220\text{V}</math>，工作电压 <math>15\text{V}</math>，含汞光灯管 1 只；</li> <li>3、电感式。机箱壳双侧 <math>45^\circ</math> 排比散热，表面黑色。</li> <li>4、具备短路保护装置（可采用保险丝或其他等效保护方式）。</li> </ol> <p>四、<math>1200\text{L/mm}</math>全息光栅</p>
-----	-----	--

106	室内壁挂音箱	<p>硬件技术参数：</p> <p>1、音频输入：支持 1 路 3.5 模拟音频输入；支持蓝牙音频输入；支持无线麦克风音频输入。音频输出：支持 2 路 3.5 模拟音频输出，支持音量旋钮进行音量调节。</p> <p>2、声压级：1M 处最大声压级：≥90dB</p> <p>3、指向性：水平指向性夹角≤30°（声压级降低 10dB 时），正前方 2m 处声压级≥88dB</p> <p>4、频率范围：频率范围宽泛，支持低频到高频，范围：140Hz~15KHz；</p> <p>6、尺寸：750×130×90mm（允差±10%）</p> <p>7、输入电压：AC220V</p> <p>8、整机功率：≤60W</p> <p>软件技术参数：</p> <p>1、支持声音角度调节，上下角度：≥30°、0°~30° 可调；通过调节适用于不同环境的声场均衡。</p> <p>2、支持语音清晰度可调，支持语音清晰度正常、清晰、超清晰调节；</p> <p>3.支持啸叫抑制调节，可调节高、中、低；</p> <p>4.支持在线软件升级，通过 APP 一键升级；</p> <p>5.支持建立声场均衡图，输入不同点位声压值，可在线创建声场均衡图；</p>
107	头戴式麦克风	<p>1. 尺寸：70×25×18mm（允差±5%）</p> <p>2. 指向性：单指向性</p> <p>3. 灵敏度：-46~-42dB</p> <p>4. 频响范围：40 Hz~16 kHz</p> <p>5. 载波频率：2400~2482 MHz</p> <p>6. 调制方式：GFSK</p> <p>7. RF 功率：符合国家无线电管理规定（如≤0dBm）</p> <p>8. 无线传输距离：10 米~15 米</p> <p>9. 发射器工作电压：聚合物锂电池 3.7V</p> <p>10. 连续工作时间：6~8H</p>
108	低温云室	<p>1. 尺寸：570×490×760mm（允差±5%）</p> <p>2. 磁体电源尺寸：105×350×300mm（允差±5%）</p> <p>3. 内置 LED 灯条</p> <p>4. 灯条电压：DC 12V</p> <p>5. 可 24 小时不间断观察</p> <p>6. 内置 LED 发光二极管和 1080P 摄像头</p> <p>7. 150W 压缩机可制冷，无需水冷循环</p> <p>8. 含磁体，外加磁场控制，实现带电粒子偏转。</p>

109	视频展台	<p>1. 可移动无线展台，可灵活放置、可固定在讲台、课桌、三脚架上。无需布线；</p> <p>2. 上下可在 0~90° 任意位置弯折悬停、前后可 180° 旋转、主机和支架可分离机构设计，能俯拍作业，水平拍摄，手持拍摄；</p> <p>3. 俯拍情况下，拍摄角度可覆盖 A3 画幅；</p> <p>4. 具有屏幕，可将拍摄的范围和画面清晰实时的呈现，方便调整拍摄角度和预览；</p> <p>5. 支持 5G wifi 无线传输，保证传输的稳定性；</p> <p>6. 采用 <math>\geq 1300W</math> 像素自动对焦摄像头，支持 4K 超高清实时视频流传输；</p> <p>8. 自动对焦速度 <math>\leq 300ms</math>，支持局部精确对焦（可通过双击画面任意位置切换对焦区域）；</p> <p>9. 支持机身物理按键/触摸操作/语音控制（至少具备一种），实现开关机、模式切换、画面旋转、一键启动展台画面、拍照、录像等功能；软件端支持相同操作；</p>
-----	------	--

### 10、虚实互联智能学习平台

序号	设备名称	规格、功能、技术要求
1	中学物理 VR 教学系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于 C/S 架构设计,采用 MVC 框架开发。在有线局域网环境中,教师可通过教师端对学生端进行控制,包括但不限于头盔一键开机、关机,实验课程一键开启、关闭等操作。</li> <li>2. 所有模型均为经过烘焙的三维仿真模型,仿真度高。采用三维场景展示,具备高沉浸感。支持通过 VR 头盔进行实验场景的观察,支持 360 度旋转视角。系统分辨率: <math>\geq 1920 \times 1200</math>,可对场景模型进行实时顶点优化,根据视觉效果调整优化比例。</li> <li>3. 支持 6DoF 体验。除检测头部的转动带来的视野角度变化外,还能检测到由于身体移动带来的上下前后左右位移的变化。可实时追踪在真实世界走动并动态更新在虚拟世界所处的环境和场景。</li> <li>4. 系统具有强交互性,双手皆可交互操作物品。并非简单性的用手柄射线代替鼠标,是真实的模拟双手进行的交互操作,非单手操作。</li> <li>5. 提供高度的探究性操作类实验,学生可自主探究。非预先设定的固定场景或实验过程,非纯观看式 3D 模型展示,非纯视频式被动介绍知识。</li> <li>6. 支持对实验装置进行认知,进入实验可看到对应装置上给予名称提示,实验过程中可关闭。</li> <li>7. 系统应具有评分功能,支持查看成绩。</li> <li>8. 所有软件功能均支持在无互联网环境下正常操作使用。要求在同一软件系统平台中进行沉浸式操作、集成,方便管理、使用。</li> <li>9. 可在软件系统平台内部使用手柄进行不同 VR 资源间的切换操作。</li> <li>10. 课程资源围绕国家标准课程知识点开发,满足 <math>\geq 50</math> 课时课堂教学,满足高中物理同步课程。</li> <li>11. 高中物理提供探究性实验资源数量: <math>\geq 18</math> 个,至少包括以下内容:探究安培力的大小与方向、探究磁场不垂直于电流情况下影响安培力方向和大小的条件、探究电容充放电规律、观察电容器充电状态示波曲线、落体及抛体运动、运用牛顿管探究自由落体运动现象、长度测量工具的使用、电磁感应现象、电磁感应的产生、光的干涉、探究加速度与力、质量的关系、探究加速度与物体质量的关系、干涉法测微小量、万有引力常量的测量、原子结构发现史、电子在磁场中的运动、探索太阳系、火箭发射原理实验。</li> <li>12. 课程资源包含“力学”“电学”“电磁学”“光学”四大领域,满足高中物理教学需求。</li> <li>13. 力学包含探究安培力的大小与方向、探究加速度与力、质量的关系、万有引力常量的测量等课程资源,可以自由搭建组器材进行探究。</li> <li>14. 电学包含探究电容充放电规律、观察电容器充电状态示波曲线等课程资源,可通过实验操作清晰的观察到实验现象,</li> </ol>

	<p>15. 电磁学包含电磁感应现象、电子在磁场中的运动、原子结构发现史等课程资源，可化微观为宏观，实现理想化的实验环境。</p> <p>16. 光学包含光的干涉、干涉法测微小量、探索太阳系等课程资源，带领学生来到现实生活中不可及、不可达的场景。</p> <p>17. 提供与中学物理 VR 课程资源相匹配的教学应用参考书，需要具备国家认可的正式出版印刷书号，内容包含教学背景分析、教学设计、学案设计以及教学反思等。（实施时）</p> <p>18. 应提供课程资源相应的教学设计、教学课件、教学讲解视频；（实施时）</p> <p>初中物理提供探究性实验资源数量：<math>\geq 55</math> 个，探究性课程资源包括但不限于：探究声音在空气中的传播、声音的特性、牛顿第一定律、研究影响滑动摩擦力大小的因素、探究浮力的大小跟哪些因素有关、探究动能大小与哪些因素有关、探究杠杆的平衡条件、研究定滑轮和动滑轮的特点、使用动滑轮是否省功、探究固体熔化时温度的变化规律、探究光折射时的特点、探究凸透镜成像的规律、探究并联电路中干路电流与各支路电流的关系、探究串联电路中各处电流的关系、科学探究：欧姆定律、探究同种物质质量与体积的关系、家庭电路、焦耳定律、透镜对光的影响等。</p> <p>19. 中学物理实验内容模块可分为声学、力学、热学、光学、电学、磁学至少 6 大类课程资源。</p> <p>20. 力学实验包含探究二力平衡、探究浮力的大小跟哪些因素有关、研究定滑轮和动滑轮的特点等实验，支持自主探究。</p> <p>21. 热学实验包含分子的热运动、分子之间有引力、探究物质的吸热性质、探究固体熔化时温度的变化规律实验，支持拓展微观原理。如：分子的热运动，可观察微观的分子运动情况。</p> <p>22. 电学实验包含电学 VR 实验室系统、科学探究：欧姆定律、焦耳定律等实验，能够正确模拟中学阶段任意的复杂电路和现实规律，支持自主设计实验、自由搭建电路，提供表格、I-R 图像、I-U 图像等常用支持实验的插件。能够真实模拟家庭电路的实验场景与实验器材。对于学生的错误操作给与提示，高度仿真错误及异常现象。如：小灯泡烧毁，电流电压表烧毁等现象。</p> <p>23. 声学实验包含探究声音在空气中的传播、声音的特性实验。</p> <p>24. 光学实验包含探究光反射时的规律、探究光折射时的特点、光的色散等相关实验。</p> <p>25. 磁学实验包含探究什么情况下磁可以生电、研究磁场的方向等相关实验。</p> <p>26. 《探究安培力的大小与方向》实验中，呈现以下几点的内容：</p> <p>（1）展示实验器材，连接电路，闭合开关，出现受力图</p> <p>（2）通过实验操作或点击按钮修改器材参数，可以修改电流大小、电磁感应强度、磁场方向，接入电路铁棒的长度；</p> <p>（3）实验分为两个模块，探究磁场垂直于电流的情况下影响安培力方向和大小的条件、探究磁场在不同角度的情况下影</p>
--	---

		<p>响安培力方向的条件，通过控制面板切换课程模块；</p> <p>(4) 通过控制面板点击查看成绩，可以查看评分及提交成绩；</p> <p>(5) 通过控制面板点击初始视角，切换至首次进入实验的视角；</p> <p>(6) 通过控制面板点击重置场景，场景重置成首次进入实验室的场景。</p>
2	中学化学 VR 教学系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于 C/S 架构设计，采用 MVC 框架开发。在有线局域网环境中，教师可通过教师端对学生端进行控制，包含但不限于头盔一键开机、关机，实验课程一键开启、关闭等操作。</li> <li>2. 所有模型均为经过烘焙的三维仿真模型，仿真度高。采用三维场景展示，具备高沉浸感。支持通过 VR 头盔进行实验场景的观察，支持 360 度旋转视角。系统分辨率：<math>\geq 1920 \times 1200</math>，可对场景模型进行实时顶点优化，根据视觉效果调整优化比例。</li> <li>3. 支持 6DoF 体验。除了检测头部的转动带来的视野角度变化外，还能够检测到由于身体移动带来的上下前后左右位移的变化。可实时追踪在真实世界走动并动态更新在虚拟世界所处的环境和场景。</li> <li>4. 具有强交互性，双手皆可交互操作物品。并非简单性的用手柄射线代替鼠标，是真实的模拟双手进行的交互操作，非单手操作。</li> <li>5. 提供高度的探究性操作类实验，学生可自主探究。非预先设定的固定场景或实验过程，非纯观看式 3D 模型展示，非纯视频式被动介绍知识。</li> <li>6. 支持对实验装置进行认知，进入实验可看到对应装置上给予名称提示，实验过程中可关闭</li> <li>7. 系统应包含评分功能，支持查看成绩。</li> <li>8. 所有软件功能均支持在无互联网环境下正常操作使用。要求在同一软件系统平台中进行沉浸式操作、集成，方便管理、使用。</li> <li>9. 软件系统平台内部使用手柄进行不同 VR 资源间的切换操作。</li> <li>10. 课程资源围绕国家标准课程知识点开发，满足 <math>\geq 50</math> 课时课堂教学，满足高中化学同步课程。</li> <li>11. 高中化学提供探究性实验资源数量：<math>\geq 24</math> 个，课程资源至少包括以下内容：强酸强碱的中和滴定、绘制酸碱中和曲线、乙醇的消去反应、反应条件对 <math>\text{FeCl}_3</math> 水解平衡的影响、探究增加 <math>c(\text{H}^+)</math> 对 <math>\text{FeCl}_3</math> 水解平衡的影响、探究溴苯的性质、溴苯的提纯、溴苯的验证、溴丙烷的化学性质、苯酚的性质探究、探究溶解苯酚的最佳溶剂、乙醚做溶剂探究苯酚、乙醇羟基活性大小、与镁反应，探究苯酚、乙醇羟基活性大小、原电池构成条件及工作原理探究、电极材料的实验、糖类的性质研究、淀粉的化学性质探究、蔗糖的化学性质探究、乙烯的实验室制法、溴乙烷制取乙烯、原电池原理探究、设计微型双液原电池、原子结构发现史、合成纤维的生产与应用。</li> <li>12. 探究类实验包含探究溴苯的性质、溴丙烷的化学性质、苯酚的性质探究等课程资源，可以通过实验操作探究不同药品的化学性质。</li> </ol>

	<p>13. 操作复杂的实验包含乙醇的消去反应、反应条件对 <math>\text{FeCl}_3</math> 水解平衡的影响、溴苯的提纯等课程资源，可以根据实验提供实验所需的多种器材、药品，大胆试错。</p> <p>14. 危险性高的实验包含强酸强碱的中和滴定、绘制酸碱中和曲线等课程资源，可保证学生安全。</p> <p>15. 提供与中学化学 VR 课程资源相匹配的教学应用参考书，需要具备国家认可的正式出版印刷书号，内容包含教学背景分析、教学设计、学案设计及教学反思等。（实施时）</p> <p>16. 应提供课程资源相应的教学设计、教学课件、教学讲解视频；（实施时）</p> <p>17. 初中化学提供探究性实验资源数量：<math>\geq 40</math> 个，提供全沉浸式、可交互操作的探究环境，支持大胆试错、自主探究。课程内容包括但不限于：加热高锰酸钾制取氧气、反应前后物质的质量关系（探究）-红磷燃烧前后质量的测定、粉尘爆炸实验、倾倒二氧化碳、水的沸腾 VR 实验、燃烧的条件、金属与盐酸、稀硫酸的反应、铁制品的锈蚀、工业炼铁 VR 实验、溶液的调控、测定溶液的 pH 值、酸的化学性质、探究碱的化学性质、水的组成、浓硫酸的稀释 VR 实验、向不同溶液中加入酸碱指示剂、水的分子结构、氢元素的原子结构、食盐的晶体结构等。</p> <p>18. 中学化学实验内容应包括危险性实验<math>\geq 5</math> 个，支持学生在安全环境下完成实验并进行试错，并有错误操作现象展示。</p> <p>19. 分子结构数量：<math>\geq 8</math> 个，原子结构数量：<math>\geq 21</math> 个，晶体结构数量：<math>\geq 4</math> 个，支持拓展微观原理，近距离观察结构模型，了解其组成及相关知识点，伴随有语音和文字介绍。</p> <p>20. 化学实验中器材和药品数量：<math>\geq 60</math> 种，对错误操作给予提示，高度仿真错误及异常现象。如试管炸裂，液体飞溅、液体倒吸等现象。</p> <p>21. 能够模拟中学阶段的酸碱性质探究实验，支持学生自主设计实验，选取药品及工具进行组合探究实验，并得出正确的实验现象。</p> <p>22. 能模拟二氧化碳的实验室制法，支持自主选择实验药品或实验装置制取二氧化碳，包含的实验数量：<math>\geq 4</math> 个，实验药品<math>\geq 5</math> 种，实验发生装置<math>\geq 3</math> 种，支持对药品和装置进行自主设计、自由搭建，并高度仿真实验操作现象。</p> <p>23. 能模拟溶液的调控实验，支持探究不同固体的溶解度和温度对溶解度的影响，包含对溶液加热/冷却的装置，固体药品数量：<math>\geq 2</math> 种，可以自主控制固体及蒸馏水的量，高度仿真实验操作现象。</p> <p>24. 《乙醇的消去反应》实验：</p> <p>（1）展示实验中至少包含 10 种实验器材和 6 种实验药品。</p> <p>（2）错误操作会出现对应的错误实验现象。</p> <p>（3）通过控制面板点击查看成绩，可查看评分及提交成绩；</p> <p>（4）通过控制面板点击初始视角，切换至首次进入实验的视角；</p> <p>（5）通过控制面板点击重置场景，场景重置成首次进入实验室的</p>
--	--

		场景。
3	中学生物 VR 教学系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于 C/S 架构设计, 采用 MVC 框架开发。在有线局域网环境中, 教师可通过教师端对学生端进行控制, 包括但不限于头盔一键开机、关机, 实验课程一键开启、关闭等操作。</li> <li>2. 所有模型均为经过烘焙的三维仿真模型, 仿真度高。采用三维场景展示, 具备高沉浸感。支持通过 VR 头盔进行实验场景的观察, 支持 360 度旋转视角。系统分辨率: <math>\geq 1920 \times 1200</math>, 可对场景模型进行实时顶点优化, 根据视觉效果调整优化比例。</li> <li>3. 支持 6DoF 体验。除检测头部的转动带来的视野角度变化外, 还能检测到由于身体移动带来的上下前后左右位移的变化。可实时追踪在真实世界的走动并动态更新在虚拟世界所处的环境和场景。</li> <li>4. 具有强交互性, 双手皆可交互操作物品。并非简单性的用手柄射线代替鼠标, 是真实的模拟双手进行的交互操作, 非单手操作。</li> <li>5. 提供高度的探究性操作类实验, 学生可以自主探究。非预先设定的固定场景或实验过程, 非纯观看式 3D 模型展示, 非纯视频式被动介绍知识。</li> <li>6. 支持对实验装置进行认知, 进入实验可看到对应装置上给予名称提示, 实验过程中可关闭</li> <li>7. 包含评分功能, 支持查看成绩。</li> <li>8. 所有软件功能均支持在无互联网环境下正常操作使用。要求在同一软件系统平台中进行沉浸式操作、集成, 方便管理、使用。</li> <li>9. 软件系统平台内部使用手柄进行不同 VR 资源间的切换操作。</li> <li>10. 课程资源围绕国家标准课程知识点开发, 满足 <math>\geq 50</math> 课时课堂教学, 满足高中生物同步课程。</li> <li>11. 高中生物系统提供探究性实验资源数量: <math>\geq 55</math> 个</li> <li>12. 课程资源包含细胞类、遗传类、环境类以及课外扩展的实验, 满足高中生物教学需求。</li> <li>13. 细胞类课程资源包含模拟真核细胞的三维结构模型、构建植物细胞模型、构建动物细胞模型、有丝分裂等课程资源, 将现实生活中难以观察的细胞变化呈现在眼前。</li> <li>14. 遗传类课程资源包含减数分裂、模拟 DNA 分子结构、模拟 DNA 复制、模拟 RNA 转录过程等课程资源, 通过自主探究, 动手操作感受遗传的过程。</li> <li>15. 环境类课程资源包含探究土壤微生物对淀粉的分解作用、探究土壤微生物对落叶的分解作用、调查种群密度等课程资源, 支持通过多次操作得出实验结论。</li> <li>16. 提供与中学生物 VR 课程资源相匹配的教学应用参考书, 需要具备国家认可的正式出版印刷书号, 内容包含教学背景分析、教学设计、学案设计及教学反思等。(实施时)</li> <li>17. 应提供课程资源相应的教学设计、教学课件、教学讲解视频:(实施时)</li> <li>18. 初中生物提供探究性实验资源数量 <math>\geq 45</math> 个, 支持自主探究,</li> </ol>

		<p>能自主设置实验条件，并且展示对应条件的实验结果，对于错误操作给与提示。探究性资源包括但不限于：探究光对鼠妇生活的影响、植物对空气湿度的影响、种子萌发的环境条件、绿叶在光下制造有机物、观察家畜小肠的内部结构、观察鱼的呼吸、湿地鸟类多样性、蚂蚁的通讯、人体血管漫游 VR 实验系统、饲养和观察蚯蚓、酸雨对生物的影响、观察叶片的结构、动物的绕道取食、模拟保护色的形成过程、检测不同环境中的细菌和真菌、观察人体细胞内的染色体、血型与输血、馒头在口腔中的变化、血型鉴定、显微镜的使用等。</p> <p>19. 植物模型数量：≥120 种，包含相应的植物知识点介绍，涵盖长周期培养实验，能快速完成周期长实验，数据结果科学真实；涵盖探究操作类实验，能自主设计实验条件，不同条件得出相对应的实验结果，如：种子萌发的环境条件实验，允许学生自主选择光照、温度、水分等条件进行自主探究；绿叶在光下制造有机物实验，对于学生的错误操作要给与提示，学生可以自由探究实验步骤，对于错误步骤系统产生不同的实验结果，滴加碘液叶子呈现不同的颜色。</p> <p>20. 动物模型数量：≥130 种，且包含≥80 种的相关动物知识点介绍。支持学生认知动物体各部分结构，探究动物的生活习性。</p> <p>21. 人体结构类实验应涵盖眼球、小肠等≥20 种器官的结构介绍，伴随语音和文字介绍。</p> <p>22. 解剖类实验应涵盖眼球、小肠等≥20 种器官的结构介绍。</p> <p>23. 认识微生物模块实验包含细菌、真菌和病毒的相关实验。</p> <p>24. 进化遗传变异类实验包含保护色的形成过程、花生果实的变异、不同生物体形状等相关实验。</p> <p>25. 生态环境类实验要求提供草原、湿地、森林、园艺等多种生态环境。</p> <p>26. 《探究土壤微生物对落叶的分解作用》实验：</p> <p>（1）通过点击按钮可以一键加速时间，来到两个月后，观察实验现象。</p> <p>（2）通过实验操作可自由选择添加土壤的数量；</p> <p>（3）进行错误的实验操作，会出现相应的弹窗提示；</p> <p>（4）通过控制面板点击查看成绩，可以查看评分及提交成绩；</p> <p>（5）通过控制面板点击初始视角，切换至首次进入实验的视角；</p> <p>（6）通过控制面板点击重置场景，场景重置成首次进入实验室的场景。</p>
4	VR 眼镜	<p>1. 透镜：菲涅尔</p> <p>2. 瞳距调节：支持物理瞳距调节，三档：58/63.5/69mm</p> <p>3. 护眼模式：通过 TUV 低蓝光认证，可以在系统设置中开启该功能</p> <p>4. 9 轴传感器：1KHz 采样频率</p> <p>5. 压力传感器：人脸佩戴感应</p> <p>6. 前置摄像头：鱼眼摄像头 (640×480@120Hz, FOV: 166°) ×4, 支持头部 6DoF 定位</p>

		<p>7.手柄：6DoF 体感手柄×2，支持光学定位，支持线性振动马达</p> <p>8.机身按键：电源键，APP 键（返回键），确认键，Home 键，音量加，音量减</p> <p>9.泡棉：可替换的舒适泡棉</p> <p>10.人体工程设计：前置头盔和后置电池组成更为合理的力学分担设计，佩戴面部舒适</p> <p>11.充电：支持快速充电</p> <p>12.电池容量：≥5300mAh</p> <p>13.扬声器：内置双立体声喇叭</p> <p>14.麦克风：双麦克降噪，全指向麦克风</p> <p>15.USB Type-C 3.0:</p> <p>16.USB3.0 数据传输</p> <p>17.5V/1A OTG 扩展供电能力</p> <p>18.USB3.0 OTG 扩展功能（需要转接线支持）</p> <p>19.3.5mm 音频接口：连接第三方立体声耳机用</p> <p>20.Led 灯：三色 Led 显示开机，关机，充电状态</p> <p>21.支持定制：</p> <p>第三方软件安装：支持正常安装和显示</p>
5	VR 学习空间系统	<p>1、学生端采用教育专用纯净版操作系统。</p> <p>2、学生端支持对已有 VR 资源进行资源集成、统一管理，学生端内部支持使用手柄进行选择、切换课程资源。</p> <p>3、学生端兼容本项目中的所有 VR 资源，并能够动态添加新的 VR 资源。</p> <p>4、课程资源以“学科-教材-章节-课程资源”的形式直观展现。支持检查资源是否有新版本更新。</p> <p>5、学生端支持自由学习模式和教师管控模式。自主学习模式下，支持自由选择课程资源，进行自主探究学习。管控模式下，教师端锁定 VR 设备，学生端只能打开教师端指定的课程资源。</p> <p>6、学生端接受并执行控制端的各种命令，同时向控制端反馈设备状态，如佩戴状态，电量等。</p> <p>7、学生端支持新手引导功能，方便学习设备操作；</p> <p>8、学生端支持提交 VR 资源成绩至 VR 教学管理系统。</p> <p>9、系统架构采用 Unity3D 技术开发，学生端可调整任意视角观察场景现象。</p> <p>10、系统界面设计直观，有文字说明。</p> <p>11、整个系统中所有环节安全加密，保证 VR 内容安全。</p>
6	教师端 VR 播控站	<p>1、长：385mm，宽：270mm，厚：23mm</p> <p>2、插槽数量：2 个</p> <p>3、支持蓝牙</p> <p>4、HD 视频摄像头</p>

7	VR 教学管理系统	<p>1、教师端管理所有学生端设备，实时监控设备各项信息，包括设备 ID、在线情况、在线数量、运行情况、电量、设备是否正常运行、数据连接情况等，支持指定设备一键关机、重启等功能。</p> <p>2、教师端可设置学生端设备为自由模式，自由模式下，支持学生自由选择课程主题、资源，进行自主探究学习；</p> <p>3、教师端支持设置学生端设备为管控模式，管控模式下，学生只能学习教师端指定的资源。</p> <p>4、教师端可进行课程资源管理，支持查看 VR 课程资源，条件筛选、资源筛选等操作。</p> <p>5、支持教师端对学生设备一键投屏及切换投屏设备。</p> <p>6、教师端支持查看学生端课程资源成绩排名、操作得分（包含历史记录）、成绩提交时间。</p> <p>7、教师端支持统计和分析学生端课程资源，包含每个操作正误对应人数。</p> <p>8、教师端具备微课播放功能，支持教师高效浏览微课资源及示范课例视频</p>
8	无线基站	<p>1、无线通信标准：支持最新一代无线通信协议的多射频高性能无线接入设备</p> <p>2、传输性能：具备多通道并发传输能力（理论峰值传输速率：<math>\geq 8.6\text{Gbps}</math>）</p> <p>3、协议兼容性：全面兼容主流历史及现行无线协议规范</p> <p>4、运行模式：支持集中式与分布式管理模式灵活切换</p> <p>5、供电方案：适配高功率以太网供电标准及本地直流适配器供电</p>
9	VR 设备充电一体机	<p>1、集成智能直流充电端口（内置电流自适应模块，可精准匹配主流智能终端设备的充电需求，具备过载保护与稳压功能）</p> <p>2、多通道独立充电管理系统（配置双色状态指示灯系统：红色代表充电进行中，绿色标识充电完成/待机状态，各通道配备独立识别编码）</p> <p>3、金属材质控制开关（集成电源控制与运行状态指示功能），匹配智能风冷散热系统（内置动态温控模块，设定温度阈值<math>\pm 8^{\circ}\text{C}</math>自动启闭）</p> <p>4、主动式功率校正电源模块（符合国标）</p> <p>5、智能消杀单元（集成双重消杀机制，配置安全计时装置，标准工作周期后自动断电）</p>
10	投屏器	<p>1、用途：VR 专用</p> <p>2、采用 2.4G+5G 双频技术，支持图像和影音同时传输。</p> <p>3、高清 4K 投屏画质，支持移动投屏</p> <p>4、带移动电源底座</p> <p>5、支持 Miracast 协议</p> <p>6、支持 win7/10/11 系统电脑投屏</p>

### 11、实验室家具设备

	设备名称	规格、功能、技术要求
<b>(一) 五层实验室 1 (原综合实验室)</b>		
1	定制仪器边台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台面采用实芯理化板、厚度：<math>\geq 12\text{mm}</math>，边沿加厚至<math>\geq 25\text{mm}</math>，具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色材质坚硬，牢固可靠。</li> <li>2. 落地柜，满柜；单门单抽底柜，带锁；</li> <li>3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度：<math>\geq 1.0\text{mm}</math>，表面环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。</li> <li>4. 表面涂装工艺，满足<math>\geq 45</math>种化学试剂的耐受测试，涂层厚度：<math>\geq 75\mu\text{m}</math>。</li> <li>5. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。</li> <li>6. 底部安装调整脚。</li> </ol>
2	定制仪器边台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台面采用实芯理化板、厚度：<math>\geq 12\text{mm}</math>，边沿加厚至<math>\geq 25\text{mm}</math>，具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。</li> <li>2. 落地柜，带工位；单门单抽底柜，带锁；</li> <li>3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度：<math>\geq 1.0\text{mm}</math>，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。</li> <li>4. 表面涂装工艺，满足<math>\geq 45</math>种化学试剂的耐受测试，涂层厚度：<math>\geq 75\mu\text{m}</math>。</li> <li>5. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。</li> <li>6. 底部安装调整脚。</li> </ol>
3	定制中央实验台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台面采用实芯理化板、厚度：<math>\geq 12\text{mm}</math>，边沿加厚至<math>\geq 25\text{mm}</math>，具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。</li> <li>2. 双边落地柜，每边 3 个工位，底柜单门单抽/三抽柜，配锁；</li> <li>3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度：<math>\geq 1.0\text{mm}</math>，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。</li> <li>4. 表面涂装工艺，满足<math>\geq 45</math>种化学试剂的耐受测试，涂层厚度：<math>\geq 75\mu\text{m}</math>。</li> <li>5. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。</li> <li>6. 底部安装调整脚。</li> </ol>
4	洗涤台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度：<math>\geq 1.0\text{mm}</math>，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。</li> <li>2. 配置 1 个 PP 中水盆（<math>500 \times 450 \times 300\text{mm}</math>）、1 个三口化验水龙头；</li> <li>3. 配置一个桌上型洗眼器；</li> <li>4. 台面采用实芯理化板、厚度：<math>\geq 12\text{mm}</math>，边沿加厚至<math>\geq 25\text{mm}</math>，表面光滑、平整。</li> <li>5. 带挡水板；</li> </ol>
5	教师台拆装及更换台面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师台拆装及更换台面；</li> <li>2. 台面采用实芯理化板、厚度：<math>\geq 12\text{mm}</math>，边沿加厚至<math>\geq 25\text{mm}</math>，具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、</li> </ol>

		不褪色、材质坚硬，牢固可靠。
6	台式通风柜	1. 尺寸：宽度 1500×深度 850~960×高度 2350~2400 mm； 2. ≥12mm 厚理化板台面； 3. 配备 220V，10A×3, 16A×1 插座；水路×2；通风柜内部操作空间：≥1450×730×1310mm； 4. 主体：铝合金+钢制通风柜，型材主体厚度≥2.0mm，内衬：≥5mm 抗倍特板。 5. 平均面风速：≤0.3±3% m/s；检测结果满足 SF6 浓度测试：平均浓度值（内侧法、外侧法）≤0.01ppm；空气交换效率：≥50%；静压/阻力：≤30Pa 6. 表面涂装工艺，满足≥45 种化学试剂的耐受测试，涂层厚度：≥75 μm。 7. 采用前置双侧配重，配重放置在通风柜前面，位于视窗开口两侧，配重与门传动采用钢丝同步带。
7	定制吊柜	1. 悬柱间定制吊柜 1140×410×450mm， 2. 双面吊柜：钣金厚度：≥1.0mm； 3. 表面处理：环氧树脂粉末喷涂。
8	定制试剂架	1. 悬柱间单层试剂架 1140×410mm，试剂架侧板×2； 2. 钢化玻璃 10mm×1； 3. 铝型材×2，不锈钢档杆×2；
9	定制烘箱架	1. 烘箱架尺寸：800×700×2100mm； 2. 满足烘箱尺寸：W560×D600×H827mm； 3. 满足每组 2 台，上下放置； 4. 框架采用 40×60mm 方管 5. 3 块固定层板，且满足整体承重要求。
10	防火试剂柜	1. ≥10 分钟安全防火试剂柜； 2. 双层防火钢制柜体，两层钢板之间间隔≥38mm； 3. 柜体内外表面环氧树脂粉末喷涂； 4. 带有接电和通风口；
11	气瓶柜	1. 三瓶气瓶柜 2. 采用可脱卸式铰链，正面带透明视窗 3. 体侧面设有 PASS 孔，保证柜内气体流动 4. 内部采用不锈钢链条式固定，防止气瓶倾倒 5. 柜体底部设有可调节踏板，方便气瓶装卸
12	废液收集系统	1、≥10L 废液收集系统。由漏斗废液密封装置+废液管道收集装置+废液报警提示装置组成； 2、漏斗必须为模具产品，其材质为防静电材质，配有密封外盖，内附过滤网及单向密封圈； 3、废液软管道为防静电 PTFE 材质，保证废液的安全性。截止阀及废液波纹软管为 PTFE 材质。 4、废液收集桶为高密度聚乙烯(HDPE)桶，配有过滤器，废液桶满实时声音或光报警提示。
13	实验凳	不锈钢移动实验凳，圆型，带脚轮。
(二) 五层准备室 1		

1	定制仪器边台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 落地柜，满柜；单门单抽底柜，带锁； 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 5. 底部安装调整脚。
2	定制仪器边台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 落地柜，带工位；单门单抽底柜，带锁； 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 5. 底部安装调整脚。
<b>(三) 实验室 2</b>		
1	教师台拆装及更换台面	1. 教师台拆装及更换台面； 2. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ；
2	中央台(拆卸吊柜试剂架及更换台面)	1. 中央台拆卸吊柜试剂架及更换台面； 2. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ；
3	洗涤台拆装及更换台面	1. 洗涤台拆装及更换台面； 2. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。 3. 带挡水板； 4. 按原有水件开孔，水件利旧；
4	学生桌(拆卸及更换台面)	1. 学生桌拆装及更换台面； 2. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ；
5	学生桌(拆卸及更换台面)	1. 学生桌拆装及更换台面； 2. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ；
<b>(四) 五层实验室 3</b>		
1	定制仪器边台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 落地柜，满柜；单门单抽底柜，带锁； 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 5. 底部安装调整脚。
2	定制中央实验台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 双边落地柜，每边 3 个工位，底柜单门单抽/三抽柜，配锁；

		3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 每组带岛插 $10\text{A} \times 6$ ， $16\text{A} \times 2$ ； 5. 表面涂装工艺，满足 $\geq 45$ 种化学试剂的耐受测试，涂层厚度： $\geq 75\mu\text{m}$ 。 6. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 7. 底部安装调整脚。
3	洗涤台	1. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 2. 配置 1 个 PP 中水盆（ $500 \times 450 \times 300\text{mm}$ ）、1 个三口化验水龙头； 3. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。 4. 带挡水板；
4	移动白板	支架式可移动双面教学白板
5	实验凳	不锈钢移动实验凳，圆型，带脚轮。
<b>（五）五层准备室 2</b>		
1	定制仪器边台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 落地柜，满柜；单门单抽底柜，带锁； 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 5. 底部安装调整脚。
2	仪器柜	1. 钢制仪器柜 $900 \times 500 \times 1800\text{mm}$ （ $\pm 10\text{mm}$ ）； 2. 柜体及层板材质：钢板厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面环氧树脂粉末喷涂； 3. 柜内带可调层板，上柜 2 块，下柜 1 块； 4. 上下柜，柜门配锁；
<b>（六）实验室 4（人工智能）</b>		
1	定制中央实验台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ 。具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 双边落地柜，每边 4 个工位，底柜单门单抽/三抽柜，配锁； 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 表面涂装工艺，满足 $\geq 45$ 种化学试剂的耐受测试，涂层厚度： $\geq 75\mu\text{m}$ 。 5. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 6. 底部安装调整脚。
2	仪器柜	1. 钢制仪器柜 $900 \times 500 \times 1800\text{mm}$ （ $\pm 10\text{mm}$ ）； 2. 柜体及层板材质：钢板厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面环氧树脂粉末喷涂； 3. 柜内带可调层板，上柜 2 块，下柜 1 块； 4. 上下柜，柜门配锁；

3	教师台拆装及更换台面	1. 教师台拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ;
4	边台拆装及更换台面	1. 边台拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ;
5	洗涤台拆装及更换台面	1. 洗涤台拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ , 表面光滑、平整。 3. 带挡水板; 4. 按原有水件开孔, 水件利旧;
6	实验凳	不锈钢移动实验凳, 圆型, 带脚轮。
<b>(七) 实验室 5</b>		
1	教师台拆装及更换台面	1. 教师台拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ;
2	中央台(拆卸吊柜试剂架及更换台面)	1. 中央台拆卸吊柜试剂架及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ;
3	洗涤台拆装及更换台面	1. 洗涤台拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ , 表面光滑、平整。 3. 带挡水板; 4. 按原有水件开孔, 水件利旧;
4	学生桌(拆卸及更换台面)	1. 学生桌拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ;
5	学生桌(拆卸及更换台面)	1. 学生桌拆装及更换台面; 2. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边缘加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ;
<b>(八) 五层综合实验室(原学生阅览区)</b>		
1	推拉黑板	1、规格: $\geq 1300 \times 4000\text{mm}$ , 满足不同尺寸的触控一体机安装, 并可根据教室实际尺寸来调整 2、磨砂氧化铝合金大外框。支持触控一体机一侧或居中安装, 移动板可完全遮挡互动教学屏。大外框正面尺寸: $\geq 55\text{mm}$ , 立面尺寸: $\geq 160\text{mm}$ , 铝合金型材壁厚: $\geq 1.2\text{mm}$ ; 3、绿色搪瓷书写表面, 厚度: $\geq 0.4\text{mm}$ , 表面平整;颜色均匀, 无眩光 4、中间夹层: 采用聚苯乙烯泡沫板, 厚度: $\geq 15\text{mm}$ , 燃烧增长速率指数: $\leq 50\text{W/s}$ 5、背板为镀锌钢板, 厚度: $\geq 0.25\text{mm}$ , 幅宽: $1200\text{mm}$ , 整板无接缝。 6、环保聚氨酯复合胶, 游离甲醛释放量: $\leq 0.05\text{g/kg}$ 。
2	定制实验边台	1. 台面采用实芯理化板、厚度: $\geq 12\text{mm}$ , 边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ 。具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬, 牢固可靠。 2. 落地柜, 带工位; 单门单抽底柜, 带锁; 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度: $\geq 1.0\text{mm}$ , 表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑, 具有防锈、防腐功能。

		4. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 5. 底部安装调整脚。
3	洗涤台	1. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 2. 配置 1 个 PP 中水盆（ $500 \times 450 \times 300\text{mm}$ ）、1 个三口化验水龙头； 3. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。 4. 带挡水板；
<b>（九）五层数字实验室（原学生阅览区）</b>		
1	推拉黑板	1、规格： $\geq 1300 \times 4000\text{mm}$ ，满足不同尺寸的触控一体机安装，并可根据教室实际尺寸来调整 2、磨砂氧化铝合金大外框。支持触控一体机一侧或居中安装，移动板可完全遮挡互动教学屏。大外框正面尺寸： $\geq 55\text{mm}$ ，立面尺寸： $\geq 160\text{mm}$ ，铝合金型材壁厚： $\geq 1.2\text{mm}$ ； 3、绿色搪瓷书写表面，厚度： $\geq 0.4\text{mm}$ ，表面平整； 4、中间夹层：采用聚苯乙烯泡沫板，厚度： $\geq 15\text{mm}$ ，燃烧增长速率指数：32。 5、背板为镀锌钢板，厚度： $\geq 0.25\text{mm}$ ，幅宽：1200mm，整板无接缝。 6、环保聚氨酯复合胶，游离甲醛释放量： $\leq 0.05\text{g/kg}$ 。
2	定制实验边台	1. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ 。具有耐酸碱、耐高温、耐腐蚀、不吸水、防火、抗老化、无毒、不褪色、材质坚硬，牢固可靠。 2. 落地柜，带工位；单门单抽底柜，带锁； 3. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 4. 铰链：采用合页，开启无噪音耐腐蚀。 5. 底部安装调整脚。
3	洗涤台	1. 柜体整体采用冷轧钢板、厚度： $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面经酸洗、磷化、抛光等处理后外喷环氧树脂粉体喷塑，具有防锈、防腐功能。 2. 配置 1 个 PP 中水盆（ $500 \times 450 \times 300\text{mm}$ ）、1 个三口化验水龙头； 3. 台面采用实芯理化板、厚度： $\geq 12\text{mm}$ ，边沿加厚至 $\geq 25\text{mm}$ ，表面光滑、平整。 4. 带挡水板；
<b>（十）五层走廊及实验室展示区域</b>		
1	LED 屏幕	1、间距：1.5~1.58mm 使用环境：室内 2、模组尺寸： $320 \times 160\text{mm}$ 3、IC 数量： $\geq 78$ 4、亮度： $\geq 500\text{nit}$ 5、接收卡：单卡最大带载分辨率 $512 \times 512 @ 60\text{Hz}$ ；位深为 10bit 和 12bit 时，单卡最大带载分辨率 $512 \times 384 @ 60\text{Hz}$ 。支持亮暗线校正、逐点亮色度校正、快速亮暗线调节、低延迟、3D、

		<p>画面 90° 倍数旋转等功能，提高画面显示效果。采用 10 个标准 HUB320F 接口进行通讯，具有高稳定性，最多支持 40 组 RGB 实像素据，40 组 3 灯亚像素数据，或 30 组 4 灯亚像素数据。</p> <p>6、扫描方式：1/52 扫描、恒流驱动</p> <p>7、最大功耗：≤489W/m²</p> <p>8、像素密度：≥422500 pixels/m²</p>
2	屏幕支架	定制，用于安装支撑屏体的钢结构体
3	视频处理器	<p>1、输入接口包括 1 路 HDMI2.0+LOOP, 2 路 HDMI1.3, 1 路 USB3.0, 支持选配 1 路 3G-SDI (IN+LOOP)，最大支持 4096*2160@60HZ 信号输入；</p> <p>2、视频输出支持 6 个千兆网口输出，1 路 10G-OPT 光口，最大带载高达 390 万像素，最宽支持 10240, 最高 8192。</p> <p>3、最大可支持 6 个 2K 图层或 1 个 4K 图层+2 个 2K 图层，全部图层大小和位置可单独调节。4K 接口输入 2K 信号，按 2K 图层计算图层资源；</p> <p>4、集成发送卡和视频处理器功能，连线更少，设备集成度更高，稳定性兼容性大大提升。</p> <p>5、支持 U 盘即插即播功能，最大支持 4K 级 (3840*2160@60fps) 图片和视频的流畅播放，播放列表及切换效果支持自定义编排，最多支持 20 余种图片切换特效；</p> <p>6、支持微信小程序快捷控制，平板快捷控制；</p>
4	音响系统	<p>1、功放 1 台、吸顶音箱 2 只，8 英寸同轴吸顶音响套装含定压功放机，8"二分频无源音箱；</p> <p>2、功率：120W（额定）/480W（峰值）；</p> <p>3、最大声压级(1M)：111dB（额定）/117dB（峰值）；</p> <p>4、阻抗：8Ω；</p> <p>5、灵敏度（1W/1m）：90dB；</p> <p>6、指向性：水平 90°，垂直 60°。</p>
<b>（十一）B2 预留活动空间（原备用机房 1）</b>		
1	仪器柜	<p>1. 钢制仪器柜、尺寸：900×500×1800mm；</p> <p>2. 柜体及层板材质：钢板厚度：≥1.0mm，表面环氧树脂粉末喷涂；</p> <p>3. 柜内带可调层板，上柜 2 块，下柜 1 块；</p> <p>4. 上下柜，柜门配锁；</p>
<b>（十二）其它</b>		
1	集成费	含设备运输、线材辅料、线缆敷设、综合布线、设备安装、调试及培训等

---

## 五、采购标的、采购项目交付或者实施的时间和地点

1、采购标的（项目）的交付时间：合同签订后 30 天内完成供货、安装、调试，具备验收条件。

2、采购标的（项目）的交付地点：北京大学附属中学石景山学校西黄村校区。

★ 3、质保期自设备完成安装、调试，各项参数指标验收合格并签署验收文件之日起计算，质保期限不少于 36 个月。质保期内，中标人应自行承担因维修所产生的工程师工时费、维修费及零部件更换等全部相关费用。

## 六、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求；

1、安装调试：中标人须于设备运抵交付地点至少两周前，向采购人提供详细的安装要求并提供技术咨询。设备抵达交付地点后，中标人应在接到采购人通知后 3 天内派技术人员抵达现场，负责设备开箱、吊装、安装与调试的全部工作，并对操作过程的正确性与安全性负全部责任。安装调试须达到验收标准。技术人员须自备所有安装调试所需的检测及其它专用工具。中标人应对任何由于不当包装或防护措施不利而导致的设备损坏、损失、锈蚀、费用增长等后果负责。

2、技术培训：中标人须在设备验收合格后，在交付地点为用户提供现场培训。培训需涵盖仪器原理、结构、硬件操作、软件使用、数据处理、维护保养及简单故障排除等，确保每位被培训人员能独立、熟练地操作和维护仪器。自仪器验收之日起 36 个月内，中标商应提供不少于 3 次的免费现场培训，被培训人数不低于 3 人/次。具体培训时间由中标人与采购双方协商确定。培训期内厂家人员的差旅费、食宿及其它费用均由中标人承担。

3、售后服务：中标人须指定专人作为售后服务联系人，提供 7\*24 小时热线电话及在线技术解答。中标人应在 24 小时内对采购人的报修申请做出响应。一般性问题应在 48 小时内解决；对于在 48 小时内无法解决的其它较大的问题，应在 3 天内给以解决；对于在 3 天内不能解决的问题，应提出明确的解决方案，得到采购人的认可后，在预定的期限内解决问题。否则，中标人应赔偿由此而造成的损失。质保期内中标人提供免费上门维修服务。质保期外提供维修并仅收取成本费（成本费只包括配件成本，但不包括人工工时、交通、住宿费等配件成本以外的费用）。中标人免费提供操作软件升级服务及技术咨询。

---

## 七、采购标的的验收标准；

1、设备到货：设备到货前应将安装环境要求书面通知采购人，并与采购人协商足够准备时间。到货时需按采购人要求将设备在双方商定的时间运到指定安装位置，并当场进行开箱检查。

2、设备安装调试：设备经开箱检查确认一切正常后，由中标人的设备安装工程师执行安装调试直至达到验收指标（以技术规格要求指标为验收指标）。由采购人进行使用性能方面的验收。

3、设备安装、调试完成后，由采购人组织验收，验收合格后，采购人及中标人双方共同签署验收文件。

4、设备性能须满足中标人响应文件所承诺的各项技术指标，所有指标均需经采购人确认合格。

5、最终验收时，按招标文件、投标文件及合同要求对所提供产品数量、质量、性能进行验收，对产品运转有关技术指标和性能进行测试和验收，并签署验收文件后方视为验收通过。

---

## 第六章 拟签订的合同文本

(以实际签订为准)

### 政府采购货物买卖合同 (试行)

项目名称: \_\_\_\_\_

合同编号: \_\_\_\_\_

甲 方: 北京大学附属中学石景山学校

乙 方: \_\_\_\_\_

签订时间: \_\_\_\_\_

---

## 使 用 说 明

1. 本合同标准文本适用于购买现成货物的采购项目，不包括需要供应商定制开发、创新研发的货物采购项目。
2. 本合同标准文本为政府采购货物买卖合同编制提供参考，可以结合采购项目具体情况，对文本作必要的调整修订后使用。
3. 本合同标准文本各条款中，如涉及填写多家供应商、制造商，多种采购标的、分包主要内容等信息的，可根据采购项目具体情况添加信息项。

甲方（全称）：北京大学附属中学石景山学校（采购人、受采购人委托签订合同的单位或采购文件约定的合同甲方）

乙方3（全称）（联合体成员供应商或其他合同主体）（如有）

(6) 中标（成交）采购标的制造商是否为中小企业：☐是 ☐否

本合同是否为专门面向中小企业的采购合同（中小企业预留合同）：☐是 ☐否

若本项目不专门面向中小企业采购，是否给予小微企业评审优惠：☐是 ☐否

中标（成交）采购标的制造商是否为残疾人福利性单位：☐是 ☐否

中标（成交）采购标的制造商是否为监狱企业：☐是 ☐否

(7) 合同是否分包：☐是 ☐否

分包主要内容：

分包供应商/制造商名称（如供应商和制造商不同，请分别填写）：

分包供应商/制造商类型（如果供应商和制造商不同，只填写制造商类型）：

☐大型企业 ☐中型企业 ☐小微企业

☐残疾人福利性单位 ☐监狱企业 ☐其他

(8) 中标（成交）供应商是否为外商投资企业：☐是 ☐否

外商投资企业类型：☐全部由外国投资者投资 ☐部分由外国投资者投资

(9) 是否涉及进口产品：

☐是，《政府采购品目分类目录》底级品目名称： 金额：

国别： 品牌： 规格型号：

☐否

(10) 是否涉及节能产品：

☐是，《节能产品政府采购品目清单》的底级品目名称：

☐强制采购 ☐优先采购

☐否

是否涉及环境标志产品：

☐是，《环境标志产品政府采购品目清单》的底级品目名称：

☐强制采购 ☐优先采购

☐否

是否涉及绿色产品：

☐是，绿色产品政府采购相关政策确定的底级品目名称：

☐强制采购 ☐优先采购

☐否

(11) 涉及商品包装和快递包装的，是否参考《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》明确产品及相关快递服务的具体包装要求：

☐是 ☐否 ☐不涉及

## 2. 合同金额

(1) 合同金额小写：

大写：\_\_\_\_\_

分包金额（如有）小写：\_\_\_\_\_

大写：\_\_\_\_\_

（注：固定单价合同应填写单价和最高限价）

（2）合同定价方式（采用组合定价方式的，可以勾选多项）：

☒固定总价 ☐固定单价 ☐固定费率 ☐成本补偿 ☐绩效激励 ☐其他\_\_\_\_\_

（3）付款方式（按项目实际勾选填写）：

☐全额付款：\_\_\_\_\_

☒分期付款：\_\_\_\_\_甲方在接收“合同货物”后 30 个工作日内向乙方支付合同总金额的 50%，即大写：\_\_\_\_\_元整（小写：¥ 元）；项目验收合格后 30 个工作日内甲方向乙方支付合同总金额的 50%尾款，即大写：\_\_\_\_\_元整（小写：¥ 元），其中涉及预付款的：（应明确预付款的支付比例和支付条件）\_\_\_\_\_

☐成本补偿：\_\_\_\_\_（应明确按照成本补偿方式的支付方式和支付条件）\_\_\_\_\_

☐绩效激励：\_\_\_\_\_（应明确按照绩效激励方式的支付方式和支付条件）\_\_\_\_\_

### 3. 合同履行

（1）起始日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日，完成日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日。

（2）履约地点：\_\_\_\_\_

（3）履约担保：是否收取履约保证金：☒是 ☐否

收取履约保证金形式：\_\_\_\_\_公对公转账支付

收取履约保证金金额：\_\_\_\_\_合同金额的 10%，共\_\_\_\_\_元整（小写：¥ 元）

履约担保期限：\_\_\_\_\_

（4）分期履行要求：\_\_\_\_\_

（5）风险处置措施和替代方案：\_\_\_\_\_

### 4. 合同验收

（1）验收组织方式：☐自行组织 ☐委托第三方组织

验收主体：\_\_\_\_\_

是否邀请本项目的其他供应商参加验收：☐是 ☐否

是否邀请专家参加验收：☐是 ☐否

是否邀请服务对象参加验收：☐是 ☐否

是否邀请第三方检测机构参加验收：☐是 ☐否

是否进行抽查检测：☐是，抽查比例：\_\_\_\_\_ ☐否

是否存在破坏性检测：☐是，（应明确对被破坏的检测产品的处理方式）\_\_\_\_\_

☐否

验收组织的其他事项：\_\_\_\_\_

（2）履约验收时间：\_\_\_\_\_（计划于何时验收/供应商提出验收申请之日起\_\_\_\_\_日内组织验收）\_\_\_\_\_

(3) 履约验收方式: ☐ 一次性验收

☐ 分期/分项验收: (应明确分期/分项验收的工作安排)

(4) 履约验收程序: \_\_\_\_\_

(5) 履约验收的内容: (应当包括每一项技术和商务要求的履约情况,特别是落实政府采购扶持中小企业,支持绿色发展和乡村振兴等政策情况)

(6) 履约验收标准: \_\_\_\_\_

(7) 是否以采购活动中供应商提供的样品作为参考: ☐ 是 ☐ 否

(8) 履约验收其他事项: (产权过户登记等)

## 5. 组成合同的文件

本协议书与下列文件一起构成合同文件,如下述文件之间有任何抵触、矛盾或歧义,应按以下顺序解释:

(1) 政府采购合同协议书及其变更、补充协议

(2) 政府采购合同专用条款

(3) 政府采购合同通用条款

(4) 中标(成交)通知书

(5) 投标(响应)文件

(6) 采购文件

(7) 有关技术文件,图纸

(8) 国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件

## 6. 合同生效

本合同自 双方签字盖章之日 生效。

## 7. 合同份数

本合同一式 份,甲方执 份,乙方执 份,均具有同等法律效力。

合同订立时间: 年 月 日

合同订立地点: \_\_\_\_\_

附件:具体标的及其技术要求和商务要求、联合协议、分包意向协议等。

甲方（采购人、受采购人委托签订合同的单位 或采购文件约定的合同甲方）		乙方（供应商）	
单位名称（公章或 合同章）		单位名称（公章或合 同章）	
法定代表人 或其委托代理人 （签章）		法定代表人 或其委托代理人（签 章）	
		拥有者性别	
住 所		住 所	
联 系 人		联 系 人	
联系电话		联系电话	
通信地址		通信地址	
邮政编码		邮政编码	
电子邮箱		电子邮箱	
统一社会信用代码		统一社会信用代码	
		开户名称	
		开户银行	
		银行账号	
注：涉及联合体或其他合同主体的信息应按上表格式加列。			

---

## 第二节 政府采购合同通用条款

### 1. 定义

#### 1.1 合同当事人

(1) 采购人（以下称甲方）是指使用财政性资金，通过政府采购方式向供应商购买货物及其相关服务的国家机关、事业单位、团体组织。

(2) 供应商（以下称乙方）是指参加政府采购活动并且中标（成交），向采购人提供合同约定的货物及其相关服务的法人、非法人组织或者自然人。

(3) 其他合同主体是指除采购人和供应商以外，依法参与合同缔结或履行，享有权利、承担义务的合同当事人。

#### 1.2 本合同下列术语应解释为：

(1) “合同”系指合同当事人意思表示达成一致的任何协议，包括签署的政府采购合同协议书及其变更、补充协议，政府采购合同专用条款，政府采购合同通用条款，中标（成交）通知书，投标（响应）文件，采购文件，有关技术文件和图纸，以及国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件。

(2) “合同价款”系指根据本合同规定乙方在全面履行合同义务后甲方应支付给乙方的价款。

(3) “货物”系指乙方根据本合同规定须向甲方提供的各种形态和种类的物品，包括原材料、设备、产品（包括软件）及相关的其备品备件、工具、手册及其他技术资料 and 材料等。

(4) “相关服务”系指根据合同规定，乙方应提供的与货物有关的技术、管理和其他服务，包括但不限于：管理和质量保证、运输、保险、检验、现场准备、安装、集成、调试、培训、维修、废弃处置、技术支持等以及合同中规定乙方应承担的其他义务。

(5) “分包”系指中标（成交）供应商按采购文件、投标（响应）文件的规定，根据分包意向协议，将中标（成交）项目中的部分履约内容，分给具有相应资质条件的供应商履行合同的行为。

(6) “联合体”系指由两个以上的自然人、法人或者非法人组织组成，以一个供应商的身份共同参加政府采购的主体。联合体各方应在签订协议书前向甲方提交联合协议，且明确牵头人及各成员单位的工作分工、权利、义务、责任，联合体各方应共同与甲方签订合同，就合同约定的事项对甲方承担连带责任。联合体具体要求见【**政府采购合同专用条款**】。

(7) 其他术语解释，见【**政府采购合同专用条款**】。

### 2. 合同标的及金额

2.1 合同标的及金额应与中标（成交）结果一致。乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价款中，甲方不再另行支付其他任何费用。

### 3. 履行合同的时间、地点和方式

3.1 乙方应当在约定的时间、地点，按照约定方式履行合同。

#### 4. 甲方的权利和义务

4.1 签署合同后，甲方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。甲方有权对乙方的履约行为进行检查，并及时确认乙方提交的事项。甲方应当配合乙方完成相关项目实施工作。

4.2 甲方有权要求乙方按时提交各阶段有关安排计划，并有权定期核对乙方提供货物数量、规格、质量等内容。甲方有权督促乙方工作并要求乙方更换不符合要求的货物。

4.3 甲方有权要求乙方对缺陷部分予以修复，并按合同约定享有货物保修及其他合同约定的权利。

4.4 甲方应当按照合同约定及时对交付的货物进行验收，未在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对乙方履约提出任何异议或者向乙方作出任何说明的，视为验收通过。

4.5 甲方应当根据合同约定及时向乙方支付合同价款，不得以内部人员变更、履行内部付款流程等为由，拒绝或迟延支付。

4.6 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由甲方承担的其他义务和责任。

#### 5. 乙方的权利和义务

5.1 签署合同后，乙方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。

5.2 乙方应当按照合同要求履约，充分合理安排，确保提供的货物及相关服务符合合同有关要求。接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，配合甲方的履约检查及验收，并负责项目实施过程中的所有协调工作。

5.3 乙方有权根据合同约定向甲方收取合同价款。

5.4 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由乙方承担的其他义务和责任。

#### 6. 合同履行

6.1 甲乙双方应当按照【政府采购合同专用条款】约定顺序履行合同义务；如果没有先后顺序的，应当同时履行。

6.2 甲乙双方按照合同约定顺序履行合同义务时，应当先履行一方未履行的，后履行一方有权拒绝其履行请求。先履行一方履行不符合约定的，后履行一方有权拒绝其相应的履行请求。

#### 7. 货物包装、运输、保险和交付要求

7.1 本合同涉及商品包装、快递包装的，除【政府采购合同专用条款】另有约定外，包装应适应远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，确保货物安全无损地运抵【政府采购合同专用条款】约定的指定现场。

7.2 除【政府采购合同专用条款】另有约定外，乙方负责办理将货物运抵本合同规定的交货地点，并装卸、交付至甲方的一切运输事项，相关费用应包含在合同价款中。

7.3 货物保险要求按【政府采购合同专用条款】规定执行。

7.4 除采购活动对商品包装、快递包装达成具体约定外，乙方提供产品及相关快递服务涉及到具体包装要求的，应不低于《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购

---

需求标准（试行）》标准，并作为履约验收的内容，必要时甲方可以要求乙方在履约验收环节出具检测报告。

7.5 乙方在运输到达之前应提前通知甲方，并提示货物运输装卸的注意事项，甲方配合乙方做好货物的接收工作。

7.6 如因包装、运输问题导致货物损毁、丢失或者品质下降，甲方有权要求降价、换货、拒收部分或整批货物，由此产生的费用和损失，均由乙方承担。

## 8. 质量标准和保证

### 8.1 质量标准

（1）本合同下提供的货物应符合合同约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。

（2）采用中华人民共和国法定计量单位。

（3）乙方所提供的货物应符合国家有关安全、环保、卫生的规定。

（4）乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括相应的中文技术文件，如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。上述文件应包装好随货物一同发运。

### 8.2 保证

（1）乙方应保证提供的货物完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。乙方应保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具备合同约定的性能。存在质量保证期的，货物最终交付验收合格后在【政府采购合同专用条款】规定或乙方书面承诺（两者以较长的为准）的质量保证期内，本保证保持有效。

（2）在质量保证期内所发现的缺陷，甲方应尽快以书面形式通知乙方。

（3）乙方收到通知后，应在【政府采购合同专用条款】规定的响应时间内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

（4）在质量保证期内，如果货物的质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以根据本合同第15.1条规定以书面形式追究乙方的违约责任。

（5）乙方在约定的时间内未能弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由乙方承担，甲方根据合同约定对乙方行使的其他权利不受影响。

## 9. 权利瑕疵担保

9.1 乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

9.2 乙方保证在交付的货物上不存在抵押权等担保物权。

9.3 如甲方使用上述货物构成对第三人侵权的，则由乙方承担全部责任。

## 10. 知识产权保护

10.1 乙方对其所销售的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权，保证没有侵犯任何第

---

三人的知识产权等权利。因违反前述约定对第三人构成侵权的，应当由乙方方向第三人承担法律责任；甲方依法向第三人赔偿后，有权向乙方追偿。甲方有其他损失的，乙方应当赔偿。

## 11. 保密义务

11.1 甲、乙双方对采购和合同履行过程中所获悉的国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，均有保密义务且不受合同有效期所限，直至该信息成为公开信息。泄露、不正当地使用国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，应当承担相应责任。其他应当保密的信息由双方在【**政府采购合同专用条款**】中约定。

## 12. 合同价款支付

12.1 合同价款支付按照国库集中支付制度及财政管理相关规定执行。

12.2 对于满足合同约定支付条件的，甲方原则上应当自收到发票后10个工作日内将资金支付到合同约定的乙方账户，不得以机构变动、人员更替、政策调整等为由迟延付款，不得将采购文件和合同中未规定的义务作为向乙方付款的条件。具体合同价款支付时间在【**政府采购合同专用条款**】中约定。

## 13. 履约保证金

13.1 乙方应当以支票、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。

13.2 如果乙方出现【**政府采购合同专用条款**】约定情形的，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，且不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

13.3 甲方在项目通过验收后按照【**政府采购合同专用条款**】规定的时间内将履约保证金退还乙方；逾期退还的，乙方可要求甲方支付违约金，违约金按照【**政府采购合同专用条款**】规定支付。

## 14. 售后服务

14.1 除项目不涉及或采购活动中明确约定无须承担外，乙方还应提供下列服务：

（1）货物的现场移动、安装、调试、启动监督及技术支持；

（2）提供货物组装和维修所需的专用工具和辅助材料；

（3）在【**政府采购合同专用条款**】约定的期限内对所有的货物实施运行监督、维修，但前提条件是该服务并不能免除乙方在质量保证期内所承担的义务；

（4）在制造商所在地或指定现场就货物的安装、启动、运营、维护、废弃处置等对甲方操作人员进行培训；

（5）依照法律、行政法规的规定或者按照【**政府采购合同专用条款**】约定，货物在有效使用年限届满后应予回收的，乙方负有自行或者委托第三人对货物予以回收的义务；

（6）【**政府采购合同专用条款**】规定由乙方提供的其他服务。

14.2 乙方提供的售后服务的费用已包含在合同价款中，甲方不再另行支付。

## 15. 违约责任

---

### 15.1 质量瑕疵的违约责任

乙方提供的产品不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方根据**【政府采购合同专用条款】**要求及时修理、重作、更换，并承担由此给甲方造成的损失。

### 15.2 迟延交货的违约责任

(1) 乙方应按照本合同规定的时间、地点交货和提供相关服务。在履行合同过程中，如果乙方遇到可能影响按时交货和提供服务的情形时，应及时以书面形式将迟延的事实、可能迟延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意延长交货时间或延期提供服务。

(2) 如果乙方没有按照合同规定的时间交货和提供相关服务，甲方有权从货款中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法，赔偿费按**【政府采购合同专用条款】**规定执行。如果涉及公共利益，且赔偿金额无法弥补公共利益损失，甲方可要求继续履行或者采取其他补救措施。

### 15.3 迟延支付的违约责任

甲方存在迟延支付乙方合同款项的，应当承担**【政府采购合同专用条款】**规定的逾期付款利息。

15.4 其他违约责任根据项目实际需要按**【政府采购合同专用条款】**规定执行。

## 16. 合同变更、中止与终止

### 16.1 合同的变更

政府采购合同履行中，在不改变合同其他条款的前提下，甲方可以在合同价款10%的范围内追加与合同标的相同的货物，并就此与乙方协商一致后签订补充协议。

### 16.2 合同的中止

(1) 合同履行过程中因供应商就采购文件、采购过程或结果提起投诉的，甲方认为有必要的，可以中止合同的履行。

(2) 合同履行过程中，如果乙方出现以下情形之一的：1. 经营状况严重恶化；2. 转移财产、抽逃资金，以逃避债务；3. 丧失商业信誉；4. 有丧失或者可能丧失履约能力的其他情形，乙方有义务及时告知甲方。甲方有权以书面形式通知乙方中止合同并要求乙方在合理期限内消除相关情形或者提供适当担保。乙方提供适当担保的，合同继续履行；乙方在合理期限内未恢复履约能力且未提供适当担保的，视为拒绝继续履约，甲方有权解除合同并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(3) 乙方分立、合并或者变更住所的，应当及时以书面形式告知甲方。乙方没有及时告知甲方，致使合同履行发生困难的，甲方可以中止合同履行并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(4) 甲方不得以行政区划调整、政府换届、机构或者职能调整以及相关责任人更替为由中止合同。

### 16.3 合同的终止

---

(1) 合同因有效期限届满而终止；

(2) 乙方未按合同约定履行，构成根本性违约的，甲方有权终止合同，并追究乙方的违约责任。

#### 16.4 涉及国家利益、社会公共利益的情形

政府采购合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当变更、中止或者终止合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

### 17. 合同分包

17.1 乙方不得将合同转包给其他供应商。涉及合同分包的，乙方应根据采购文件和投标（响应）文件规定进行合同分包。

17.2 乙方执行政府采购政策向中小企业依法分包的，乙方应当按采购文件和投标（响应）文件签订分包意向协议，分包意向协议属于本合同组成部分。

### 18. 不可抗力

18.1 不可抗力是指合同双方不能预见、不能避免且不能克服的客观情况。

18.2 任何一方对由于不可抗力造成的部分或全部不能履行合同不承担违约责任。但迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

18.3 遇有不可抗力的一方，应及时将事件情况以书面形式告知另一方，并在事件发生后及时向另一方提交合同不能履行或部分不能履行或需要延期履行的详细报告，以及证明不可抗力发生及其持续时间的证据。

### 19. 解决争议的方法

19.1 因本合同及合同有关事项发生的争议，由甲乙双方友好协商解决。协商不成时，可以向有关组织申请调解。合同一方或双方不愿调解或调解不成的，可以通过仲裁或诉讼的方式解决争议。

19.2 选择仲裁的，应在【政府采购合同专用条款】中明确仲裁机构及仲裁地；通过诉讼方式解决的，可以在【政府采购合同专用条款】中进一步约定选择与争议有实际联系的地点的人民法院管辖，但管辖法院的约定不得违反级别管辖和专属管辖的规定。

19.3 如甲乙双方有争议的事项不影响合同其他部分的履行，在争议解决期间，合同其他部分应当继续履行。

### 20. 政府采购政策

20.1 本合同应当按照规定执行政府采购政策。

20.2 本合同依法执行政府采购政策的方式和内容，属于合同履约验收的范围。甲乙双方未按规定要求执行政府采购政策造成损失的，有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

20.3 对于为落实中小企业支持政策，通过采购项目整体预留、设置采购包专门预留、要求以联合体形式参加或者合同分包等措施签订的采购合同，应当明确标注本合同为中小企业预留

---

合同。其中，要求以联合体形式参加采购活动或者合同分包的，须将联合协议或者分包意向协议作为采购合同的组成部分。

## **21. 法律适用**

21.1 本合同的订立、生效、解释、履行及与本合同有关的争议解决，均适用法律、行政法规。

21.2 本合同条款与法律、行政法规的强制性规定不一致的，双方当事人应按照法律、行政法规的强制性规定修改本合同的相关条款。

## **22. 通知**

22.1 本合同任何一方向对方发出的通知、信件、数据电文等，应当发送至本合同第一部分《政府采购合同协议书》所约定的通讯地址、联系人、联系电话或电子邮箱。

22.2 一方当事人变更名称、住所、联系人、联系电话或电子邮箱等信息的，应当在变更后3日内及时书面通知对方，对方实际收到变更通知前的送达仍为有效送达。

22.3 本合同一方给另一方的通知均应采用书面形式，传真或快递送到本合同中规定的对方的地址和办理签收手续。

22.4 通知以送达之日或通知书中规定的生效之日起生效，两者中以较迟之日为准。

## **23. 合同未尽事项**

23.1 合同未尽事项见【政府采购合同专用条款】。

23.2 合同附件与合同正文具有同等的法律效力。

### 第三节 政府采购合同专用条款

第二节 第 1.2 (6) 项	联合体具体要求	
第二节 第 1.2 (7) 项	其他术语解释	
第二节 第 4.4 款	履约验收中甲方提出异议或作出说明的期限	
第二节 第 4.6 款	约定甲方承担的其他义务和责任	
第二节 第 5.4 款	约定乙方承担的其他义务和责任	
第二节 第 6.1 款	履行合同义务的顺序	
第二节 第 7.1 款	包装特殊要求	
	指定现场	
第二节 第 7.2 款	运输特殊要求	
第二节 第 7.3 款	保险要求	
第二节 第 8.2 (1) 项	质量保证期	
第二节 第 8.2 (3) 项	货物质量缺陷响应时间	
第二节 第 11.1 款	其他应当保密的信息	
第二节 第 12.2 款	合同价款支付时间	
第二节 第 13.2 款	履约保证金不予退还的情形	
第二节 第 13.3 款	履约保证金退还时间及逾期退还的违约金	
第二节 第 14.1 (3) 项	运行监督、维修期限	

第二节 第 14.1 (5) 项	货物回收的约定	
第二节 第 14.1 (6) 项	乙方提供的其他服务	
第二节 第 15.1 款	修理、重作、更换相关具体规定	
第二节 第 15.2 (2) 项	迟延交货赔偿费	
第二节 第 15.3 款	逾期付款利息	
第二节 第 15.4 款	其他违约责任	
第二节 第 19.2 款	解决争议的方法	<p>因本合同及合同有关事项发生的争议，按下列第____种方式解决：</p> <p>(1) 向_____仲裁委员会申请仲裁，仲裁地点为_____；</p> <p>(2) 向_____人民法院起诉。</p>
第二节 第 23.1 款	其他专用条款	

---

## 第七章 投标文件格式

### 投标人编制文件须知

- 1、投标人按照本部分的顺序编制投标文件（资格证明文件）、投标文件（商务技术文件），编制中涉及格式资料的，应按照本部分提供的内容和格式（所有表格的格式可扩展）填写提交。
- 2、对于招标文件中标记了“实质性格式”文件的，投标人不得改变格式中给定的文字所表达的含义，不得删减格式中的实质性内容，不得自行添加与格式中给定的文字内容相矛盾的内容，不得对应当填写的空格不填写或不实质性响应，否则**投标无效**。未标记“实质性格式”的文件和招标文件未提供格式的内容，可由投标人自行编写。
- 3、全部声明和问题的回答及所附材料必须是真实的、准确的和完整的。

---

一、资格证明文件格式

投标文件（资格证明文件）封面（非实质性格式）

# 投 标 文 件

## （ 资 格 证 明 文 件 ）

项目名称：

项目编号/包号：

投标人名称：

---

1 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定

1-1 营业执照等证明文件

1-2 投标人资格声明书

投标人资格声明书

致：采购人或采购代理机构

在参与本次项目投标中，我单位承诺：

- （一）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- （二）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- （三）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- （四）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录（重大违法记录指因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚，不包括因违法经营被禁止在一定期限内参加政府采购活动，但期限已经届满的情形）；
- （五）我单位不属于政府采购法律、行政法规规定的公益一类事业单位、或使用事业编制且由财政拨款保障的群团组织（仅适用于政府购买服务项目）；
- （六）我单位不存在为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务后，再参加该采购项目的其他采购活动的情形（单一来源采购项目除外）；
- （七）与我单位存在“单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系”的其他法人单位信息如下（如有，不论其是否参加同一合同项下的政府采购活动均须填写）：

序号	单位名称	相互关系
1		
2		
...		

上述声明真实有效，否则我方负全部责任。

投标人名称（加盖公章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

说明：供应商承诺不实的，依据《政府采购法》第七十七条“提供虚假材料谋取中标、成交的”有关规定予以处理。

---

2 落实政府采购政策需满足的资格要求（如有）

---

3 本项目的特定资格要求（如有）

---

#### 4 投标保证金凭证/交款单据电子件

---

## 二、商务技术文件格式

投标文件（商务技术文件）封面（非实质性格式）

# 投 标 文 件

## （ 商 务 技 术 文 件 ）

项目名称：

项目编号/包号：

投标人名称：

---

1 投标书（实质性格式）

## 投标书

致：（采购人或采购代理机构）

我方参加你方就\_\_\_\_\_（项目名称，项目编号/包号）组织的招标活动，并对此项目进行投标。

1. 我方已详细审查全部招标文件，自愿参与投标并承诺如下：

（1）本投标有效期为自提交投标文件的截止之日起\_\_\_\_\_个日历日。

（2）除合同条款及采购需求偏离表列出的偏离外，我方响应招标文件的全部要求。

（3）我方已提供的全部文件资料是真实、准确的，并对此承担一切法律后果。

（4）如我方中标，我方将在法律规定的期限内与你方签订合同，按照招标文件要求提交履约保证金，并在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务。

2. 其他补充条款（如有）：\_\_\_\_\_。

与本投标有关的一切正式往来信函请寄：

地址\_\_\_\_\_

传真\_\_\_\_\_

电话\_\_\_\_\_

电子函件\_\_\_\_\_

投标人名称（加盖公章）\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

---

## 2 授权委托书（实质性格式）

### 授权委托书

本人\_\_\_\_\_（姓名）系\_\_\_\_\_（投标人名称）的法定代表人（单位负责人），现委托\_\_\_\_\_（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清确认、提交、撤回、修改\_\_\_\_\_（项目名称）投标文件和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：自本授权委托书签署之日起至投标有效期届满之日止。

代理人无转委托权。

投标人名称（加盖公章）：\_\_\_\_\_

法定代表人（单位负责人）（签字或签章）：\_\_\_\_\_

委托代理人（签字或签章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

附：法定代表人（单位负责人）及委托代理人身份证明文件电子件：

说明：

- 1.若供应商为事业单位或其他组织或分支机构，则法定代表人（单位负责人）处的签署人可为单位负责人。
- 2.若投标文件中签字之处均为法定代表人（单位负责人）本人签署，则可不提供本《授权委托书》，但须提供《法定代表人（单位负责人）身份证明》；否则，不需要提供《法定代表人（单位负责人）身份证明》。
- 3.供应商为自然人的情形，可不提供本《授权委托书》。
- 4.供应商应随本《授权委托书》同时提供法定代表人（单位负责人）及委托代理人的有效的身份证或护照等身份证明文件电子件。提供身份证的，应同时提供身份证**双面**电子件。

---

## 法定代表人（单位负责人）身份证明

致： （采购人或采购代理机构）

兹证明，

姓名： \_\_\_\_ 性别： \_\_\_\_ 年龄： \_\_\_\_ 职务： \_\_\_\_

系 \_\_\_\_\_（投标人名称）的法定代表人（单位负责人）。

附：法定代表人（单位负责人）身份证或护照等身份证明文件电子件：

投标人名称（加盖公章）： \_\_\_\_\_

法定代表人（单位负责人）（签字或签章）： \_\_\_\_\_

日期： \_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

3 开标一览表（实质性格式）

开标一览表

项目编号：\_\_\_\_\_ 项目名称：\_\_\_\_\_

包号	投标人名称	投标报价（含税、元）	
		大写	小写

注：1.此表中，每包的投标报价应和《投标分项报价表》中的总价相一致。  
2.本表必须按包分别填写。

投标人名称（加盖公章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

4 投标分项报价表（实质性格式）

投标分项报价表

项目编号/包号：\_\_\_\_\_ 项目名称：\_\_\_\_\_ 报价单位：人民币元

序号	货物名称	品牌和型号	数量 (单位)	制造商名称	单价	小计	货物制造商属于（下边 表格中打“√”）			备注	投标人属于（下边 □中打“√”）
							大型 企业	中型 企业	小微 企业		
1											<div>□大型企业</div> <div>□中型企业</div> <div>□小型企业</div> <div>□微型企业</div>
2											
...											
总价											
其中属于小微企业产品的合计：											
其中属于中型企业产品的合计：											
其中符合政府采购关于节能、环保、自主创新产品采购政策产品的合计：											
其中属于贫困地区农副产品的合计：											

- 注：1.本表应按包分别填写。  
2.如果不提供分项报价将视为没有实质性响应招标文件。  
3.上述各项的详细规格（如有），可另页描述。

投标人名称（加盖公章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

5 合同条款偏离表（实质性格式）

合同条款偏离表

项目编号/包号： \_\_\_\_\_ 项目名称： \_\_\_\_\_

序号	招标文件条目号（页码）	招标文件要求	投标文件内容	偏离情况	说明
<b>对本项目合同条款的偏离情况</b> （应进行选择，未选择 <b>投标无效</b> ）： <input type="checkbox"/> <b>无偏离</b> （如无偏离，仅选择无偏离即可；无偏离即为对合同条款中的所有要求，均视作供应商已对之理解和响应。） <input type="checkbox"/> <b>有偏离</b> （如有偏离，则应在本表中对负偏离项逐一列明，否则 <b>投标无效</b> ；对合同条款中的所有要求，除本表列明的偏离外，均视作供应商已对之理解和响应。）					

注：“偏离情况”列应据实填写“正偏离”或“负偏离”。

投标人名称（加盖公章）： \_\_\_\_\_

日期： \_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

## 6 技术规格偏离表（实质性格式）

项目名称：

项目编号：

序号	产品名称	招标规格	投标规格	偏离情况	证明材料（如有）所在册页码
1					
2					
3					
.....					

投标人名称（盖章）：

日期：年 月 日

注：

- 1、投标人的技术偏差必须如实填写，并应对偏差情况做出必要说明。投标人应对故意隐瞒技术偏差的行为承担责任。对招标文件有任何偏离应列明“正偏离”或“负偏离”。
- 2、对招标文件无偏离应标明“无偏离”。
- 3、投标人应对照招标文件技术规格，说明所提供货物和服务已对招标文件的技术规格做出了实质性的响应，并申明与招标文件技术规格条文的偏差和例外。特别对有具体参数要求的指标，投标人必须提供所投货物的具体参数值。
- 4、未按本款规定逐条响应的，该条技术指标不得分，技术响应分最低得0分。

7 商务条款偏离表（实质性格式）

项目名称：

项目编号：

序号	招标文件条目号	招标文件的商务条款	投标文件的商务条款	偏离情况	证明材料（如有）所在册及页码

投标人名称（盖章）：

日期：年 月 日

注：投标人如果对包括实施周期、付款方式/条件、质保期及合同条款在内的商务条款的响应有任何偏离，请在本表中详细填写；如对商务条款没有偏离，请注明“无偏离”。

---

## 8 中小企业证明文件

说明：

- 1) 中小企业参加政府采购活动，应当出具《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或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，以证明中小企业身份。《中小企业声明函》由参加政府采购活动的投标人出具。联合体投标的，《中小企业声明函》可由牵头人出具。
- 2) 对于联合体中由中小企业承担的部分，或者分包给中小企业的部分，必须全部由中小企业制造、承建或者承接。供应商应当在声明函“标的名称”部分标明联合体中中小企业承担的具体内容或者中小企业的具体分包内容。
- 3) 对于多标的采购项目，投标人应充分、准确地了解所提供货物的制造企业、提供服务的承接企业信息。对相关情况了解不清楚的，不建议填报本声明函。
- 4) 温馨提示：为方便广大中小企业识别企业规模类型，工业和信息化部组织开发了中小企业规模类型自测小程序，在国务院客户端和工业和信息化部网站上均有链接，投标人填写所属的行业和指标数据可自动生成企业规模类型测试结果。本项目中小企业划分标准所属行业详见第二章《投标人须知资料表》，如在该程序中未找到本项目文件规定的中小企业划分标准所属行业，则按照《关于印发中小企业划型标准规定的通知（工信部联企业〔2011〕300号）》及本项目文件规定的中小企业划分标准所属行业执行。

---

## 中小企业声明函（货物）格式

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加北京大学附属中学石景山学校的北京大学附属中学石景山学校“材料学科—科学实验室”设备购置项目采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员  人，营业收入为                    万元，资产总额为      万元<sup>1</sup>，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：\_\_\_\_\_

---

<sup>1</sup>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。

---

## 残疾人福利性单位声明函格式

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（**请选择**）：

☐不属于符合条件的残疾人福利性单位。

☐属于符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加\_\_\_\_\_单位的\_\_\_\_\_项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

**本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。**

单位名称（盖章）：

日 期：

9 招标文件要求提供或投标人认为应附的其他材料

9-1 供应商信息采集表

供应商名称	供应商所属性别	外商投资类型

注：1.供应商如为联合体，则应填写联合体各成员信息。

2.供应商所属性别请填写“男”或“女”，指拥有供应商 51%以上绝对所有权的性别；绝对所有权拥有者可以是一个人，也可以是多人合计计算。

3.外商投资类型请填写“外商单独投资”、“外商部分投资”或“内资”。

9-2 该部分投标人应结合第五章中《采购需求》并参照第四章中《评标标准》的各项评分因素自行编制。