

北京航空航天大学宁波创新研究院空天互动及虚拟环境设备教具采购合同

使用中心：科普教育中心 项目负责人：钟鑫

甲方：北京航空航天大学宁波创新研究院
地址：浙江省宁波市梅山街道康达路 399 号

乙方：一飞智控（天津）科技有限公司
地址：天津经济技术开发区南海路 156 号通厂 24 号
招标编号：CBNB-20243016-BL022G
招标日期：2024 年 3 月 19 日
合同编号：

一、内容、要求和金额：

设备名称	型号、规格 (配置清单附后)	数量	单价(元)	金额(元)	原产地及品牌	使用单位
中国火星探测 发射 投影互 动系统硬件	YF-TCXT-006	1	280000	280000	中国天津及一 飞智控(天津) 科技有限公司	科普教育 中心
中国火星探测 发射 投影互 动系统软件	YF-TCXT-008	1	350000	350000	中国天津及一 飞智控(天津) 科技有限公司	科普教育 中心
赛斯纳 172 固 态模拟器硬件	YF-SN172-002	2	100000	200000	中国天津及一 飞智控(天津) 科技有限公司	科普教育 中心
赛斯纳 172 固 态模拟器软件	YF-SN172-003	1	100000	200000	中国天津及一 飞智控(天津) 科技有限公司	科普教育 中心
C919 大飞机 (教学版)	YF-MX-C919-J	1	180000	180000	中国天津及一 飞智控(天津) 科技有限公司	科普教育 中心

UniCorn 系列 无人机（机体 套装，拆除发 动机及航电）	YF-UniCorn-A	1	350000	350000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心
嫦娥四号探月 互动科普体验 硬件	YF-ZHTY-001	1	100000	100000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心
嫦娥四号探月 互动科普体验 软件	YF-ZHRJ-002	1	100000	100000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心
天宫空间站互 动科普体验硬 件	YF-ZHTY-002	1	100000	100000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心
天宫空间站互 动科普体验软 件	YF-ZHRJ-003	1	100000	100000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心
飞跃辽宁号互 动科普体验硬 件	YF-ZHTC-001	1	90000	90000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心
飞跃辽宁号互 动科普体验软 件	YF-ZHRJ-004	1	100000	100000	中国天津及一 飞智控（天津） 科技有限公司	科普教育 中心

含税合计（人民币大写）：**贰佰壹拾伍万元整**

合同金额包括但不限于：所有设备、运输及装卸、安装调试、验收、质保期内的售后服务、利润、税金、技术培训，及政策性文件规定的各项应有的所有费用。

二、付款方式及条件

1. 乙方应当向甲方支付履约保证金，以作为其履行本合同的保证。

- (1) 履约保证金金额：合同总价的 1%。
- (2) 履约保证金形式：转账或银行、保险公司出具的保函形式。
- (3) 履约保证金递交时间：中标通知书发出后 30 天内缴纳。
- (4) 履约保证金退还时间：最终验收合格后，具体详见付款方式。

收件人：北京航空航天大学宁波创新研究院

2. 付款方式：

- 1) 合同签订后，甲方在收到乙方提供的预付款保函（预付款保函有效期须与交货期相一致，预付款保函金额为合同总价的 40%）后 7 个工作日内支付乙方合同总价的 40%作为预付款；
- 2) 设备调试安装完毕经甲方初步验收合格正常启动运行后，甲方支付乙方合同总价的 50%。
- 3) 设备试运行满 6 个月并经甲方最终验收后，甲方收到乙方提供的全额增值税专用发票及抵扣联后 7 个工作日内支付乙方剩余合同总价的 10%，同时无息返还履约保证金。

3. 甲方增值税专用发票信息：

名称：北京航空航天大学宁波创新研究院

纳税人识别号：12330206MB01539556

开户银行及账号：中国工商银行股份有限公司宁波梅山保税港区支行

3901181209100046515

地址：宁波市北仑区梅山街道康达路三创基地一期 7 号组团

电话：**0574-86787510**

4. 以上款项由甲方汇入乙方指定的如下帐户内：

户名：一飞智控(天津)科技有限公司

账号：122907374910201

开户银行：招商银行天津保税区支行

三、设备交货时间及地点

1. 乙方应当于合同签订之日起 90 日内将货物交付甲方，乙方必须同时向甲方提供产品说明书、产品合格证、质量保证书、保修卡、软件光盘等必须具备的相关资料和附件。
2. 乙方负责对设备进行坚固的包装，以防止设备在运输中发生损坏。
3. 若甲方原因影响进度，则乙方的到货交付日期顺延。
4. 若因火灾、水灾、台风、地震等及双方同意的其它不可抗力因素影响进度，则乙方的到货交付日期顺延。
5. 交货地点为甲方指定地点：北京航空航天大学宁波创新研究院，安装调试地址为科普教育基地。

四、双方的义务

甲方义务

1. 甲方应当配合乙方在设备安装过程提供衔接事务，提供符合设备正常使用的场地和环境。
2. 甲方应当按合同约定组织办理验收和款项支付。

乙方义务

1. 负责设备的运输、保险、安装、调试、培训、保修服务及相应费用等。
2. 选派合格的技术人员负责本项目的安装调试。

五、售后服务

1. 乙方保证对所提供的产品实行 2 年免费保修（免费上门服务），设备附带的软件 2 年内免费升级，维修响应时间为接到 甲方保修电话后 48 小时到现场解决。乙方在接到甲方通知后，未及时派员维修的，甲方有权自行委托第三方进行维修并从履约保证金中扣除所产生的相关费用。
2. 保修期从最终验收合格之日算起，乙方提供的货物在保修期内因货物、软件本身的质量问题发生故障，乙方应负责免费更换。对达不到技术要求者，根据实际情况，经双方协商，可按以下办法处理：

（1）更换：由乙方承担所发生的全部费用。

（2）贬值处理：由甲乙双方协商定价。

（3）退货处理：乙方应退还甲方支付的全部合同款并赔偿甲方由此造成的全部损失，同时应承担该货物的直接费用（运输、保险、检验、全部合同款的利息损失及银行手续费等）。

3. 保修期过后由乙方提供维修服务。双方可另行签订维修服务合同，如招标文件对维修费用有约定，则应当以招标文件约定为准。
4. 乙方应当承担因设备故障原因造成的甲方财产损失、人员伤亡等赔偿责任。

六、设备验收及风险转移

1. 验收标准：按下列第(3)项执行：

（1）按照_____标准执行（须注明按国家标准或部颁或企业具体标准，如标准代号、编号和标准名称等）。

（2）按样本，样本作为合同的附件（应注明样本封存及保管方式）。

（3）按双方商定要求执行，具体以招标文件产品功能要求为准（应具体约定产品质量要求）。

2. 由于设备不符合合同约定的标准或国家标准、行业标准，甲方拒绝受领的，设备的风险仍由乙方承担。

3. 开箱验收：由双方共同对设备进行开箱清点，乙方不得事先拆封原厂商包装，否则甲方可拒绝接收设备且可以单方通知乙方解除合同，由此而产生的后果由乙方负责。

4. 甲方在验收中如发现货物的品种、型号、规格、花色和质量不合规定或约定，应在妥为保管货物的同时，自收到货物后_7_日内向乙方提出书面异议。

5. 乙方在接到甲方书面异议后，应在_7_日内负责处理并通知甲方处理情况，否则，即视为默认甲方提出的异议和处理意见。

6. 风险转移：乙方需对所有设备购买保险，设备在乙方送货前毁损、灭失的风险由乙方承担；在乙方送货后因乙方或乙方设备的自身原因造成的毁损、灭失的风险由乙方承担，因甲方人为破坏造成的毁损、灭失的风险由甲方承担。乙方应当在送货前告知甲方关于设备的存放条件及保管要求，因乙方未告知情况下造成的设备毁损、灭失，该风险也由乙方承担。

七、设备的安装调试

1. 乙方在设备开箱验收合格后_7_日内完成设备的安装调试。

2. 乙方完成安装调试后，应通知甲方进行安装调试后的验收。

3. 设备功能验收

(1) 甲方应在乙方完成安装调试后的进行验收，如验收不合格，乙方须重新进行安装调试，经甲方两次验收仍不合格的，甲方有权单方解除本合同，并按照本合同第八条的约定追究乙方的违约责任。

(2) 功能验收合格后，应由甲方在《采购项目验收单》上签字盖章确认。《采购项目验收单》一式贰份，甲乙双方各执壹份，具有同等法律效力。

八、违约责任

1. 乙方无正当理由延迟交货，乙方应付给甲方每星期按合同总价 0.5%的违约金，不足一星期的按一星期计算，甲方有权直接在货款或履约保证金中直接扣除相应违约金，此项违约金总额不超过全部合同总价的 5%，无特殊理由延迟交货 1 个月以上，甲方可拒绝收货且可以单方通知乙方解除合同，乙方需自行承担由此而产生的一切后果，包括但不限于退还甲方已支付款项，赔偿甲方合同总价 10%的违约金以及当违约金无法弥补甲方损失时按照甲方实际损失进行赔偿。

2. 乙方若交货不符合甲方需求的，甲方有权单方解除合同，要求乙方退还甲方已支付货款。同时乙应向甲方支付合同总价 10%的违约金。若违约金无法弥补甲方损失的，乙方应按照甲方实际损失进行付款。

3. 违约金应在守约方发出书面违约通知之日起十个工作日内完成支付，因违约方违约行为给守约方造成损失的，违约方还需承担全部赔偿责任，守约方为维护权益，向违约方主张权利的一切费用（包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、交通费、差旅费、鉴定费等等）均由违约方承担。

九、争议的解决

因执行本合同所发生的或与本合同有关的一切争议，甲乙双方应通过友好协商解决。如经协

商仍不能解决争议时，可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

十、通讯地址

1. 甲方与乙方就合同中涉及各类通知、协议等文件以及就合同发生纠纷时相关文件和法律文书送达时的送达地址及法律后果作如下约定：

甲方确认其有效的送达地址为：浙江省宁波市梅山街道康达路 399 号

乙方确认其有效的送达地址为：浙江省宁波市梅山街道康达路 399 号

2. 甲方或乙方未按前述方式履行通知义务，双方所确认的送达地址仍视为有效送达地址，因当事人提供或确认的送达地址不准确、送达地址变更后未及时依程序告知对方和法院、当事人或指定的接收人拒绝签收等原因，导致法律文书未能被当事人实际接收的，邮寄送达，以文书退回之日视为送达之日；直接送达的，送达人当场在送达回证上记明情况之日视为送达之日；履行送达地址变更通知义务的，以变更后的送达地址为有效送达地址。对于上述当事人在合同中明确约定的送达地址，法院进行送达时可直接邮寄送达，即使当事人未能收到法院邮寄送达的文书，由于其在合同中的约定，也应当视为送达。

十一、知识产权保护

1. 乙方承诺出售给甲方的设备不会侵犯任何第三方的合同知识产权或其他权益。
2. 本合同履行过程中及设备使用过程中，如发生第三方主张甲方侵权，乙方须负责与第三方交涉，承担全部责任，并赔偿由此给甲方造成的一切损失，应承担的损失包括但不限于：生效判决书、仲裁书、调解书中所确定的赔偿金额、和解协议确定的赔偿金额、诉讼费或仲裁费与诉讼或仲裁相关的费用、律师费、差旅费、公证费。
3. 乙方保证本合同中甲方所享有的一切权利（包括合同货物所指软件的使用权以及软件的有效性和合法性），并保证甲方不受第三方追究侵权责任。如发生第三方追究甲方购买软件的侵权责任，甲方对此不负任何法律和经济责任，应由乙方与第三方进行交涉，并承担由此而产生的一切法律和经济责任。

十二、附则

1. 本合同一式陆份，甲方叁份，乙方叁份。
2. 本合同由双方代表签字，加盖双方公章或合同章后生效，招标现场书面承诺、投标书和招标文件作为合同附件具有同等法律效力，如上述文件内容发生矛盾，以招标现场书面承诺、投标书和招标文件顺序解释。

十三、其他约定

其他约定详见附件配置清单。

十四、本合同共有附件1个，共计10页

甲方：(盖章)

名称：北京航空航天大学宁波创新研究院

代表签字：

联系电话：

日期：2024年4月17日



[Handwritten signature]

乙方：(盖章)

名称：

代表签字：

联系电话：

日期：2024年4月16日



[Handwritten signature: 褚天翼]

附件：配置清单

序号	设备名称	技术参数
1	中国火星探测发射投影互动系统硬件	<p>一、硬件系统</p> <p>投影机（6台）：工程专用投影机，亮度：6000流明，分辨率：1920×1200。（品牌：奥图码投影机）</p> <p>高清融合系统（6套）：cave融合系统，输出支持任意分辨率；融合服务器统一管理；0.5像素精细位移，逐点、行、列、中角模式校正；可自定义网格数量；四种色彩红、绿、蓝、灰，每种256阶亮度独立调整。</p> <p>边缘融合（1套）：视频输入：VGA/HDMI/DVI或者复合视频输出：VGA/DNI、同步类型：RGsB, RGBS, RGBHV 输出分辨率：≥1280×800@120Hz。</p> <p>投影机吊装支架（6个）：固定吊装架，≥8毫米冷轧钢板，承重范围≥120kg。</p> <p>雷达眼互动（2个）：FP4, 激光光源：半导体激光二极管（λ=905nm），激光安全等级1(FDA)；测量距离：0.06to 20m, Ma×.30m, 270°；精度±40毫米。</p> <p>高清线材（6套）：工业级HDMI线缆；分配器到显示单元的输出连线。</p> <p>音响（2套）：频率响应 40Hz-20kHz；灵敏度 90dB，单元组成：3英寸55磁14芯高音，3英寸60磁14芯中音，8英寸100磁14芯低音。</p> <p>音箱挂装架（2个）：固定挂装架，≥8毫米冷轧钢板，承重范围≥50kg。</p> <p>功放（1个）：立体声功率 4-16Ω，立体声功率 4Ω:2×980W；桥接功率 8Ω:1960W；信噪比 ≥90dB。</p> <p>工程主机（1个）：I7CUP, 16G内存, 128固态硬盘, GTX1050独立显卡，标准机箱，配备27吋显示器及键盘、鼠标等配件。</p> <p>中控系统（1个）：展厅Pad中央控制系统。</p> <p>中控主机（1个）：HW-8路多终端中控主机。</p> <p>中控iPad（1个）：iPad ≥10.2英寸，32GWLAN版。</p> <p>电源管理器（1个）：G2, 30A额定功率，8路时序上电，每路输出10A, 可通过RS232控制。</p> <p>线材辅材（1个）：音响线/以及辅助材料等。</p>

		<p>机柜（1个）：网络服务器机柜 容量：42U 冷轧钢板制作；厚度：方孔条≥ 2.0 毫米,其它≥ 1.2 毫米；高度≤ 2000 毫米 宽度≤ 600 毫米 深度≤ 800 毫米。环保静音，附着力，耐磨性，防锈性优越</p> <p>层板（1个）：优质冷轧钢板制作；80 固定板。</p> <p>电源（1个）：机架式 PDU 电源分配器、机柜、插座。</p>
2	中国火星探测发射投影互动系统软件	<p>二、软件系统（软件互动内容）</p> <p>1.用融合投影技术与雷达侦测技术，整体分为墙面投影融合和地面圆形投影两大部分，将多台投影机投射出的光线和画面进行边缘重叠，消除光线重合部分的多余亮度，调整投影机之间的颜色差异，呈现更宽的视野，融合后的画面的效果就像是一台投影机投射出来的画面，带来幅宽 13 米的画面视角冲击和沉浸体验效果。利用材质球自定义输入与高模仿真等比输出，以实时渲染、交互操作、智能播放和智能检测相结合的手段，让墙面与地面的互动投影内容进入一个全自动化的播放模式，以此全方位展示火星车发射过程、星球宇宙以及火星知识了解等内容，最终呈现出一个即可裸眼观看，又可动手启动发射，脚踏展示火星知识的综合性展区内容。</p> <p>2.墙面互动内容过程：展示火箭运载火星车从发射开始一直到登陆火星的全过程动画，并在关键的点加入交互内容；了解火星从内部结构、形态、卫星、方位等多个角度来介绍火星的相关知识。登陆火星需要对火箭运载火星车从发射开始到登录火星的每一个环节都进行了详细的说明讲解和精致的动画演示，真实还原了全过程，包含硬件。</p> <p>3.地面互动内容过程：根据火星的位置、大气组成、地形分布、在太阳系的位置、与地球的距离等，在周围设计：内部结构展示、火卫一展示、火卫二展示、位置展示、火星车展示、火星形态展示六个不同的展示内容，通过不同的设计风格，体验者可以在地面直接进行可交互性火星探测互动。</p> <p>4.项目时长≥ 7 分钟。</p>
3	赛斯纳 172 固态模拟器硬件	<p>一、硬件系统</p> <p>1.尺寸：140\times160\times150 厘米（长\times宽\times高）。</p> <p>2.材质：全钢制骨架，玻璃钢材质，表面钣金烤漆，双人座，产品可满足全龄段客户群体使用。</p> <p>3.比例：主体飞行操控部件为 1：1 高仿。</p> <p>4.工艺：高精度定制，逼真飞行体验，深度飞行科普，可飞多种机型，主要飞行操作部件齐全，包括摇杆、油门拉杆、油气混合拉杆</p>

		<p>和航电开关，油箱选择开关等，实现整体工业化设计。</p> <p>5. 控制系统：塞斯纳 172 专用飞行摇杆及专用脚舵，原尺寸方向舵，可调节蹬舵力度，摇杆及脚舵可左右联动控制。</p> <p>6. 引擎控制单元：磁电机、总电门、油门、混合气、襟翼、升降舵调整片、断油开关、油路选择开关，配合固定夹可任意组合，强大的智能技术编程软件可以自行设定需要的功能。</p> <p>7. 飞行开关控制面板：真实塞斯纳 172 仪表布局，全仪表包括：时钟、燃油量表、燃油流量及排气温度表、滑油压力/温度表、真空吸力及电流表、空速表、偏航指示器、地平仪、无线电罗盘、气压高度表、垂直速率表、转速表、航道/下滑道指示器、航道指示器、ADF 指示器，可同步显示飞行状态。</p> <p>8. 控制及显示系统：三屏 23 寸高清无边框显示器，分辨率：5760×1080，60Hz； 主机控制：1 台。</p>
4	赛斯纳 172 固态模拟器软件	<p>二、软件系统（飞行模拟系统）</p> <p>1. 视景：使用 Microsoft® Direct×12 渲染引擎充分利用了现代显卡提供的增强性能、真实感。高质量逼真的画质，支持高达 4096×4096 的纹理限制。</p> <p>2. 天气：改进的大气系统通过体积云，雾和动态天气使环境栩栩如生。驾驶舱、地形、云层等支持阴影，3D 雨雪粒子系统增强提升场景的沉浸感。</p> <p>3. 地景：拥有全球地景图，40 个高细节城市和近 25,000 个机场以及 3D 地标建筑。全球矢量数据，包括海岸线、湖泊、河流、道路、铁路等。</p>
5	C919 大飞机（教学版）	<p>一、机长：≤270 厘米，翼展：≤250 厘米，高度≤30 厘米</p> <p>二、材质：航空复合材料机身（包括但不限于航空碳纤维、玻璃纤维等常用航空复合材料），合金+ABS+PVC</p> <p>三、比例：1：14</p> <p>四、工艺：</p> <p>1 高精度定制拥有完整机体；</p> <p>2. 发动机、前后机翼副翼和襟翼减速板可以通过操作台控制摆动；</p> <p>3. 座舱做成剖面（从顶刨到底），座椅及相关安全设施逼真；</p> <p>4. 起落架及轮胎结构可视。</p> <p>五、配置清单（附后）</p>
6	UniCorn 系列无人机（机体套装，拆除发	<p>1. 材质：航空复合材料机身（包括但不限于航空碳纤维、玻璃纤维等常用航空复合材料）。</p>

	<p>动机及航电)</p>	<p>2. 机长 300 厘米, 宽度 55 厘米, 高度 80 厘米, 最大起飞重量: 40kg。</p> <p>3. 任务载荷 24kg。</p> <p>4. 主旋翼直径 260 厘米。</p> <p>5. 抗风能力: 14 米/s。</p> <p>6. 技术要求: 飞机内加装减速电机, 带动螺旋桨转动, 并增加遥控及控制系统, 可以通过遥控器控制桨距变动。</p> <p>7.配置清单 (附后)</p>
<p>7</p>	<p>嫦娥四号探月 互动科普体验 硬件</p>	<p>一、硬件系统</p> <p>1. 规格: $\geq 140 \times 100 \times 110$ 厘米</p> <p>2. 重量: ≥ 150KG</p> <p>3. 机身材质: 玻璃钢+棉麻织物</p> <p>4. 运动半径: $\geq 145 \times 110 \times 120$ 厘米</p> <p>5. 角度: $\pm 15^\circ$</p> <p>6. 线加速度: ≥ 20 厘米/s</p> <p>7. 行程: ≥ 10 厘米</p> <p>8. VR 眼镜: 优于或相当于闪存 UFS3.0 128GB; 分辨率 3664×1920; 刷新率 72/90Hz 视场角 98°; 支持物理瞳距调节, 三档: 58/63.5/69 毫米; 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, 9 轴传感器; 1KHz 采样频率; 人脸佩戴感应; 前置摄像头, 鱼眼摄像头; ($640 \times 480 @ 120\text{Hz}$, $\text{FOV}: 166^\circ$) $\times 4$, 支持头部 6DoF 定位; 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; 充电支持 QC3.0 快速充电; 电池容量 $\geq 5300\text{mAh}$。</p> <p>DP 接口通过定制 DP 线连接 PC, 体验 4K 分辨率 SteamVR 内容。</p>
<p>8</p>	<p>嫦娥四号探月 互动科普体验 软件</p>	<p>二、软件系统 (技术规格)</p> <p>《嫦娥四号》VR 体验通过 VR 沉浸式体验, 让人身临其境地体验到嫦娥四号探月的全过程, 体验者将经历一次奇妙的太空旅行, 开篇部分通过不同角度展示西昌卫星发射中心的场景, 让体验者感受到发射场和火箭的宏大并让观众了解整个嫦娥登月任务, 展示发射架闸门依次开启, 火箭发射进入倒计时读秒让体验者感受到火箭发射前的激动人心的气氛, 通过发射倒计时, 点火声音、大地震颤, 烟雾弥漫等多种现象让观众体验到火箭点火发射的震撼力和仪式感, 点火后视角跟随火箭升空并在整个过程中结合时间点让体验者对各个环节有直观深刻的感受, 目睹载有嫦娥四号探测器的火箭从中国西昌卫星发射中心发射到太空, 再到各级火箭分离, 增强体验者的</p>

		<p>沉浸感，嫦娥四号探测器飞往月球轨道并在月球背面软着陆，体现太空的浩瀚和月球的神秘；最后玉兔二号月球车从嫦娥四号探测器驶出到月球表面的全过程，展示了月球古老环境。技术规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于 UnrealEngine4 引擎进行 VR 内容开发制作； 2. 使用 Substance Painter 等软件进行基于物理的 PBR 流程材质贴图制作，包含 Base Color, Metallic, Normal, Roughness 等； 3. 渲染风格整体统一，写实风格质感和光照要遵守物理法则，或偏向卡通风格应光感色彩倾向一致； 4. 为避免眩晕感和保证画面流畅，在 VR 头盔上维持在 60FPS； 5. 避免场景物体的锯齿感和边缘闪烁，破坏沉浸感； 6. 使用蓝图或 C++进行 VR 功能开发，并通过 UDP 协议与外设进行交互和数据通信； 7. 全程保持 6Dof 的头部追踪，不在体验中停止追踪用户的头部位置； 8. 可支持基于 Inside-out (Samsung MR) 定位追踪技术的头显； 9. 功能设计上需要匹配硬件外设，充分发挥外设的性能 10. 时长≥5 分钟
9	天宫空间站互动科普体验硬件	<p>一、硬件系统</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 规格：≥140×100×110 厘米 2. 重量：≥150KG 3. 机身材质：玻璃钢+棉麻织物 4. 运动半径：≥145×110×120 厘米 5. 角度：±15° 6. 线加速度：≥20 厘米/s 7. 行程：≥10 厘米 8. VR 眼镜：优于或相当于闪存 UFS3.0 128GB；分辨率 3664×1920；刷新率 72/90Hz；视场角 98°；支持物理瞳距调节，三档：58/63.5/69 毫米；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，9 轴传感器；1KHz 采样频率；人脸佩戴感应；前置摄像头，鱼眼摄像头；(640×480@120Hz, FOV:166°) × 4，支持头部 6Dof 定位；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；充电支持 QC3.0 快速充电；电池容量≥5300mAh；DP 接口通过定制 DP 线连接 PC，体验 4K 分辨率 SteamVR 内容。
10	天宫空间站互动科普体验软	<p>二、软件系统</p>

	件	<p>天宫空间站是国家级太空实验室，本内容借助 VR 的方式让体验者跟随长征 5 号重型火箭从海南文昌发射场升空，抵达天宫空间站并进行对接。在空间站里通过引导员对相应舱室功能的介绍，让体验者比较直观地了解到天宫空间站的“天和”“问天”“梦天”“天和”“天舟”等核心舱段，见到梦幻的太空麦田，了解它们对人类科研长远发展的作用，并认识到祖国在航空航天领域的繁荣强大。技术规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于 UnrealEngine4 引擎进行 VR 内容开发制作； 2. 使用 Substance Painter 等软件进行基于物理的 PBR 流程材质贴图制作，包含 Base, Color, Metallic, Normal, Roughness 等； 3. 渲染风格整体统一，写实风格质感和光照要遵守物理法则，或偏向卡通风格应光感色彩倾向一致； 4. 为避免眩晕感和保证画面流畅，在 VR 头盔上维持在 60FPS； 5. 避免场景物体的锯齿感和边缘闪烁，破坏沉浸感； 6. 使用蓝图或 C++进行 VR 功能开发，并通过 UDP 协议与外设进行交互和数据通信； 7. 全程保持 6Dof 的头部追踪，不在体验中停止追踪用户的头部位置； 8. 可支持基于 Inside-out (Samsung MR) 定位追踪技术的头显； 9. 功能设计上需要匹配硬件外设，充分发挥外设的性能； 10. 时长≥5 分钟。
11	飞跃辽宁号互动科普体验硬件	<p>一、硬件系统</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 规格：≥100×65×90（厘米） 2. 线加速度：≥20 厘米/s 3. 行程：≥15 厘米 4. 倾斜角度：±15°，15° /s 5 翻转角度：±15°，15° /s 6. 最大单向通讯响应速度：0.02s 7. 输入电源：200V10A，3000W 8. 电机参数：400W×3 9. 平台负载：≥150kg 10. 单电缸负载：≥150kg 10. 电缸精度 0.1 毫米 11. 过载保护 16A 12. 最大单向通讯响应速度：≥0.02 秒

		<p>13. 机身材质：座椅：玻璃钢+PU 软包，底座：金属</p> <p>14. 运动半径：≥110×65×120（厘米）</p> <p>15. VR 眼镜：优于或相当于闪存 UFS3.0 128GB； 分辨率 3664×1920；刷新率 72/90Hz 视场角 98°；支持物理瞳距调节，三档：58/63.5/69 毫米；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 9 轴传感器；1KHz 采样频率；人脸佩戴感应；前置摄像头，鱼眼摄像头；(640×480@120Hz, FOV:166°) ×4，支持头部 6Dof 定位； 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；充电支持 QC3.0 快速充电；电池容量≥5300mAh； DP 接口通过定制 DP 线连接 PC，体验 4K 分辨率 SteamVR 内容。</p>
12	飞跃辽宁号互动科普体验软件	<p>二、软件系统（技术规格）</p> <p>“展示我军航母与导弹驱逐舰风采的仿真类国防教育与科普的 VR 影片，融合了模拟驾驶、航空航海、大型海军舰艇实弹演习、科普教育等于一体的 VR 体验。体验者可以通过 VR 沉浸式系统变身飞行员，模拟驾驶歼-15 战机，身临其境地体验从航母起飞到降落的全过程。以航母飞行员的视角体验歼-15 的飞行，感受航母的全貌，并目睹我国自行研制的最新型号导弹驱逐舰 055 的风采。通过 VR 头盔和动感座椅的实时反馈，沉浸在双航母编队的震撼气势和驾驶战斗机飞行的乐趣中。技术规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于 UnrealEngine4 引擎进行 VR 内容开发制作，内容具备影视特效级别的高仿真效果； 2. 使用 Substance Painter 等软件进行基于物理的 PBR 流程材质贴图制作，包含 Base, Color, Metallic, Normal, Roughness 等； 3. 渲染风格整体统一，写实风格质感和光照要遵守物理法则，或偏向卡通风格应光感色彩倾向一致； 4. 为避免眩晕感和保证画面流畅，在 VR 头盔上维持在 60FPS； 5. 避免场景物体的锯齿感和边缘闪烁，破坏沉浸感； 6. 使用蓝图或 C++进行 VR 功能开发，并通过 UDP 协议与外设进行交互和数据通信； 7. 全程保持 6Dof 的头部追踪，不在体验中停止追踪用户的头部位置； 8. 可支持基于 Inside-out（Samsung MR）定位追踪技术的头显； 9. 功能设计上需要匹配硬件外设，充分发挥外设的性能； 10. 提供技术开发文件和影视特效级别的高仿内容资源截图；

	11: 时长: ≥5 分钟。
--	----------------

C919 教学展示机配置清单

主要系统组件	部件名称	数量	单位
控制系统	手动操作控制台外壳	1	个
	系统电源	1	个
	控制台开关	1	个
	线缆	1	条
	插头	1	个
	控制器	1	个
	舵机	9	个
复材机身	机身（含内部梁架）	1	套
	左机翼（含内部梁架）	1	套
	左机翼副翼	1	套
	左机翼襟翼	1	套
	左机翼减速板	1	套
	右机翼（含内部梁架）	1	套
	右机翼副翼	1	套
	右机翼襟翼	1	套
	右机翼减速板	1	套
	左平尾（含内部梁架）	1	套
	左升降舵面	1	套
	右平尾（含内部梁架）	1	套
	右升降舵面	1	套
	垂尾（含内部梁架）	1	套
	方向舵面	1	套
	检修口盖	1	个

	前起落架（不可收放）	1	套
	后起落架（不可收放）	2	套
	起落架机轮	6	个
	舵面操作连杆（含球头）	9	套
	发动机	2	个
	机舱内部座椅	1	个
	机舱内部装饰部件	1	套

Unicorn 直升机教学展示机配置清单

主要系统组件	部件名称	数量	单位
机体	Unicorn 无人直升机机体（含机壳、一体成型碳纤维起落架）	1	个
	主旋翼螺旋桨	1	对
	尾桨	1	个
	油箱	1	个
	舵机	4	个
控制系统	遥控器	1	个
	接收机	1	个
	控制系统电源	1	个
	控制系统线缆	1	条
	控制系统插头	1	个
动力系统	减速电机	1	个
	齿轮组	1	套
	轴承	1	个
	动力系统固定装置	1	个
	电源	1	个
	线缆	1	条

	开关	1	个
--	----	---	---