

杭州师范大学

大型精密仪器设备购置可行性论证 及审批报告

设备名称 虚拟现实眼动追踪与分析

经费来源 教育人工智能与智慧教育实验室

申请人(签名) 杨位锋

申请单位(盖章) 经亨颐教育学院

单位负责人(签名) 王从根

编号(学校统编) _____

2023 年 11 月 1 日

杭州师范大学实验室与设备管理处制

填表说明

- 一、 凡申购单价在 10 万元人民币（含）以上设备均需进行可行性论证，并填写此表。本表必须逐项详细填写，经逐级审批后方可执行。
- 二、 申购大型精密仪器设备须组织 3—7 位相关学科专家及相关人员，按《杭州师范大学大型精密仪器设备管理办法》的规定，分级进行论证。论证小组组成人员，要求结构合理，职责明确，业务精湛，具有广泛代表性和权威性，能够胜任该仪器设备的选型论证工作。
- 三、 论证通过后将此表报实验室与设备管理处，经实验室与设备管理处及主管校长审批后方可办理采购业务。
- 四、 本表一式三份，经审核批准后，一份存实验室与设备管理处，作为考核依据，一份送申购单位作申请采购的依据，一份由实验室或申请者留存，待设备到货后列入设备档案。
- 五、 国产仪器设备和进口仪器设备均需填写国内外同类仪器设备型号，国内供应情况、国内仪器设备性能及校内同类仪器设备情况等。
- 六、 申请理由论证，包括国内外同类产品质量性能调研情况，以实验教学计划或科研课题为依据，详细阐述该仪器设备在实验教学、科学研究、学科建设及专业建设中的作用和意义。
- 七、 设备选型论证工作要求严谨认真、广泛调研、实事求是、配置科学合理、论据充分。
- 八、 购买进口设备需填写国产同类仪器设备的技术状况，国内供应情况，以及在国内其他单位使用情况和市场占有率。
- 九、 如所购置仪器设备（包括软件）系原仪器设备的附件、添置件、扩大使用功能等，则须填写原仪器设备的使用机时、人才培养等情况。

大型精密仪器设备可行性论证报告

设备名称 (中英文)	虚拟现实眼动追踪与分析		型号规格	ErgoVR	
申购单位	杭州师范大学		联系人	杨俊锋	
单 位	台 (套)	申购数量	1	经费来源	教育人工智能与智慧教育实验室
估计价格	人民币	188000	生产厂家	北京津发科技股份有限公司	
	美 元		供 应 商	北京津发科技股份有限公司	
设备附件的名称及规格	无				
申购单位基本情况介绍	<p>杭州师范大学经亨颐教育学院现有教育博士专业学位授权点，教育学、心理学两个一级学科硕士学位授权点，以及教育硕士、应用心理硕士两个硕士专业学位授权点。教育学、心理学均入选“十四五”浙江省一流学科。2017年以来，学院获全国教育科学研究优秀成果奖4项、浙江省哲学社会科学优秀成果奖13项；获国家自然科学基金、国家社科基金项目62项，其中国家级重大项目4项、重点项目5项；在PNAS、教育研究、心理学报等国内外SSCI/SCI/CSSCI/北大核心期刊上发表高水平论文768篇。</p>				
一、选购设备的情况调查					
设备性能、技术指标、技术特点等	<p>虚拟现实眼动与分析</p> <p>★1、集成于虚拟现实头盔内的3D视线追踪与虚拟现实视线交互单元，提供虚拟现实ErgoLAB人机环境同步平台数据同步接口可以实时同步采集虚拟现实中的视线交互与眼动追踪数据。（提供软件界面相关截图材料）</p> <p>2、支持cluster集群功能,同时调配同步多台主机渲染。</p> <p>3、主机通道：≥1</p> <p>★4.系统通过人机环境同步平台支持两人以上在同一个三维场景进行实验（提供软件界面相关截图材料）</p> <p>5. 采样频率：≥双眼120 Hz；</p> <p>6. 追踪模式：暗瞳孔追踪；</p> <p>7. 准确度：≤0.5度；</p> <p>8. 红外光源数量：≥每只眼睛10个；</p> <p>9. 追踪方式：双眼追踪；</p> <p>10. 测量方式：支持瞳孔测量；</p> <p>11. 眼动追踪范围：≥110度；</p> <p>12. 眼动追踪传感器：≥1个；</p> <p>13. 软件集成：WorldViz、Unity3D、ErgoLAB（提供软件界面相关截图材料）</p> <p>14. 第三方API数据同步接口：支持二次开发；</p>				

15. VR 实验设计平台：
 15.1 高级版：系统配备专门的虚拟现实设计与应用程序：
 15.1.1 直接与人机环境同步平台进行数据通讯，读取三维模型或三维场景的源文件，自动识别场景元素作为三维 AOI 物体，统计人机交互数据，如拾取、注视；
 ★15.1.2 支持使用 U3D、UE4 等 VR 开发平台开发的产品原型，进行实时数据通讯，采集三维人机交互数据；实验前基于三维模型或三维场景自动识别并指定三维元素作为 AOI 物体；实验过程中可以实时浏览个体在三维场景下的时空交互行为，并自动编码；（提供软件界面相关截图材料）
 18.2 支持多媒体刺激材料，格式包括.bmp / .jpg / .png / .jpeg/.avi / .mp4 / .mkv/.mp2 / .mp3 / .wav 等；
 18.3 支持设置图片、视频刺激属性为 360°、2D 呈现形式；
 18.4 提供三维 AOI 物体编辑功能：
 实验过程中实时浏览个体在三维场景下的人机交互行为，并自动编码；
 18.5 提供三维 SOI 时空编辑功能：实验前基于三维模型或三维场景自定义指定区域作为 SOI 空间；
 19. 分析功能：
 19.1 眼动可视化分析，含热点图、轨迹图、3D 图、蜂窝图、彩虹图、透视图等，支持 png 格式导出，可自定义 Radius、Style、Opacity 显示参数；
 19.2 SOI 区域轨迹可视化序列分析功能：
 19.2.1 支持自定义基于单 SOI 或 SOI Group 的序列设置；
 19.2.2 支持单被试与多被试先后进入不同 SOI 序列相关性的可视化分析，提供相对时间与绝对时间序列结果呈现；
 19.2.3 SOI 序列分析统计指标包括：兴趣区总访问时长、兴趣区总访问时长占比、兴趣区总访问次数、兴趣区平均访问时长；
 ★19.3 可视化时空热图（Heat Map）：每个参与者的 VR 时空行为路径采用不同颜色编码，以显示参与者在 VR 环境中的行走轨迹，可用于时空行为研究等运动数据的分析。（提供软件界面相关截图材料）
 19.3.1 可视化个体与时空地图交互位置、时长及交互的重点 SOI 区域；
 19.4 数据统计提供 AOI 统计及 Gaze 眼动点数据指标统计，提供反映注意特征的数据 ≥25 种。详细的包括 Gaze 平均瞳孔直径、最小瞳孔直径、最大瞳孔直径、注视点间平均水平距离、注视点间平均垂直距离、注视点间绝对距离、眨眼次数、平均眨眼次数、眼跳次数、平均眼跳次数、总眼跳时间；AOI 首次注视时间、AOI 首次注视次数、AOI 首次注视序列编号、AOI 首次注视持续时间、AOI 访问次数、AOI 总访问时间、AOI 总访问时间的百分比、AOI 平均访问时间、AOI 注视次数、AOI 注视次数的百分比、AOI 注视总时间、AOI 总注视时间的百分比、AOI 平均注视时间、AOI 第二次注视时间、AOI 注视点的最近距离等；
 ★20. 投标产品软件需提供中英文双语版本。（提供软件界面相关截图材料）

同类设备状况（性能、技术指标、价格等）

	型号规格	生产、供应厂商	性能、指标	单价
国内同类产品比较	ErgoVR	北京津发科技股份有限公司	1、集成于虚拟现实头盔内的 3D 视线追踪与虚拟现实视线交互单元，	188000

			<p>提供虚拟现实人机环境同步平台数据同步接口可以实时同步采集虚拟现实中的视线交互与眼动追踪数据。</p> <p>2、支持 cluster 集群功能,同时调配同步多台主机渲染。</p> <p>3、主机通道: ≥ 1,</p> <p>4、系统通过人机环境同步平台支持两人以上在同一个三维场景进行实验。</p> <p>5、采样频率 \geq 双眼 120 Hz</p> <p>6、追踪模式: 暗瞳孔追踪</p> <p>7、准确度: ≤ 0.5 度</p> <p>8、红外光源数量: \geq 每只眼睛 10 个</p> <p>9、追踪方式: 双眼追踪</p> <p>10、测量方式: 支持瞳孔测量</p> <p>11、眼动追踪范围: ≥ 110 度 (与虚拟现实头盔视野范围相同)</p> <p>12、校准程序: 5 点</p> <p>13、眼动追踪传感器: \geq 每只眼睛 1 个</p> <p>14、视差补偿: 自动, 通过 3D 眼动追踪算法</p> <p>15、滑移 (Slippage) 补偿: 通过 3D 眼动追踪算法</p>	
	ND-LAB VR	心未来 (北京) 科技有限公司	<p>1、主机通道: ≥ 1,</p> <p>2、采样频率 \geq 双眼 100 Hz</p> <p>3、追踪模式: 暗瞳孔追踪</p> <p>4、准确度: ≤ 0.6 度</p> <p>5、红外光源数量: \geq 每只眼睛 4 个</p> <p>6、追踪方式: 双眼追踪</p> <p>7、测量方式: 支持瞳孔</p>	240000

			测量 8、眼动追踪范围： ≥ 100 度（与虚拟现实头盔视野范围相同） 9、校准程序：1点 10、眼动追踪传感器： \geq 每只眼睛1个 11、视差补偿：手动 12、滑移（Slippage）补偿：手动	
	EasyEN VR	北京易享信息技术有限公司	1、主机通道： ≥ 1 2、采样频率 \geq 双眼100 Hz 3、追踪模式：暗瞳孔追踪 4、准确度： ≤ 0.8 度 5、红外光源数量： \geq 每只眼睛6个 6、追踪方式：双眼追踪 7、测量方式：支持瞳孔测量 8、眼动追踪范围： ≥ 100 度（与虚拟现实头盔视野范围相同） 9、校准程序：1点 10、眼动追踪传感器： \geq 每只眼睛1个 11、视差补偿：不支持 12、滑移（Slippage）补偿：不支持	260000
国外同类 产品比较				

同类设备现有配置及使用情况

	型号规格	国别	金额	购置年月	使用部门	年使用机时
校内现有同类设备情况	Eyeline 1000 Plus	加拿大	55万元	2018.5	心理学系	400小时
	Eyesoec6 0 pro	中国	3.5万元	2015.12	心理学系	300小时
市内现有同类设备情况	Tobii Pro Spectrum	瑞典	58万	2015	浙江理工大学	800小时

二、需求论证：仪器设备配备的依据、用途、目的和必要性（现有教学、科研任务，对学科建设、专业建设的意义及其应用领域和应用前景）

虚拟现实眼动与分析系统是基于虚拟仿真场景下的眼动追踪的设备，可以实时、准确地记录和分析人在虚拟场景下的眼球运动轨迹。可以帮助学生和教师深入了解学习者在虚拟环境下行为决策、认知过程，虚拟现实眼动与分析系统提供了直观、客观的数据，为教育和心理学研究提供了有力的支持。

用途包括：**教学示范：**教师可以利用眼动仪，让学生在课堂上直接观察到学习过程中眼球的运动轨迹，更好地理解学习过程；**科研实验：**研究人员可以利用眼动仪收集数据，深入研究学习者的认知过程、学习策略等。

虚拟现实眼动与分析系统的购置目的是提升教学质量：通过实时的眼动数据反馈，教师可以及时调整教学策略，提高教学效果。**推动科研进步：**虚拟现实眼动与分析系统为科研人员提供了新的数据来源，可以推动教育和心理学领域的科研进步。

必要性：从教学角度来看，教育学院的学生需要深入理解学习者的认知过程和学习机制。眼动仪作为一种能够实时、精确地记录和分析眼球运动轨迹的设备，可以为教育学院的学生提供直观、客观的数据，帮助他们更好地理解和研究学习过程。对于教师而言，眼动仪的引入也能提供更丰富的教学手段，让课堂教学更加生动、具体，从而提升学生的学习兴趣 and 效果。

其次，从科研角度来看，虚拟现实眼动与分析系统为教育学院的研究者提供了新的研究工具和方法。利用眼动仪，研究者可以收集到学习者在虚拟场景学习过程中的眼动数据，进而深入研究学习者的认知过程、学习策略、学习困难等问题，推动教育和心理学领域的科研进步。

最后，从学科建设和专业建设的角度看，虚拟现实眼动与分析系统的配备也有重要的意义。教育和心理学的研究正逐渐向着更精细化、更个性化的方向发展，眼动仪作为一种先进的实验设备，有助于教育学院在这两个方向上做出更有深度的研究和探索，进而推动学科的进步和发展。

应用领域：教育心理学研究：研究学习者在虚拟场景下的学习过程、学习策略、学习困难等。**教学效果评估：**通过比较教学前后的眼动数据，评估教学效果。

综上所述，教育学院配备虚拟现实眼动与分析系统是十分必要的，它不仅有助于提高教学和科研质量，还有助于推动教育学科的进步和发展。

三、选型论证：仪器设备选型的先进性、适用性（包括所选仪器设备的技术先进程度、质量可靠程度、维修方便程度、配套设备和消耗材料的市场供应情况、性价比以及生产厂家（经销商）的信誉等）

虚拟现实眼动与分析系统允许研究人员在完全受控的虚拟环境中执行眼动研究，可方便地重复利用研究场景和刺激物，同时保持眼动数据的采集，完全不会影响 VR 的体验。眼动追踪与沉浸式 VR 结合将为研究执行的方式带来转变并为专业研究领域带来了新的可能性。支持多种实验刺激材料：包括 360° 图片和视频，以及 3D 模型作为刺激材料，同时支持在 Unity 3D 环境下进行眼动数据采集与回放，提供了可应用于广泛的人类行为研究的眼动数据与交互行为自动可视化与分析工具

所选设备供应商为北京津发科技股份有限公司，该公司为国内人因工程领域头部公司，与全国数百所高校合作，包括：浙江大学、杭州电子科技大学、浙江理工大学、浙江工业大学、同济大学、上海交通大学、上海大学、南京大学、东南大学、清华大学、北京理工大学、哈尔滨工程大学、哈尔滨工业大学、沈阳大学、首都体育大学等，有丰富的成功案例及专业的售后团队，同时我们了解到津发公司与工信部软促中心共建“工信部 CSIP-津发人因工程技术创新中心”在国内开展大学“科研支持计划”，目前正与国内多所大学和研究机构进行联合实验及科研合作项目。同时每年组织技术培训班，进行技术培训以及理论、应用培训，主要探讨研究前沿进展、实验设计、研究定位、数据处理等内容。在实验初期，公司会提供全程跟踪服务。从实验定位、实验设计、实验展开、数据处理、论文把关具有专人指导，从而帮助客户克服畏难情绪，提高使用研究级高端设备的自信心。

四、效率分析（机时数/年，从教学、科研和社会服务等方面分别预测）

1. 教学：课程名称、实验项目名称、实验学生数（含研究生、本科生）、实验时数；
2. 科研：科研方向、课题名称、课题来源、使用机时数；
3. 校内外共享服务：专业、学科、使用机时数。

1. 教学：

- 课程名称：虚拟现实与视线交互技术
- 实验项目名称：虚拟现实中的视线交互与眼动追踪应用研究
- 实验学生数（含研究生、本科生）：预计每学年约 200 名学生

实验时数：每周 3 课时，共计 48 课时

2. 科研：

科研方向：虚拟现实技术在人机交互、人工智能、认知心理学等领域的应用研究

课题名称：基于虚拟现实眼动与分析系统的用户体验与认知研究

课题来源：实验室团队申报的国家级、省部级等重大重点课题

使用机时数：每年预计使用 800 小时

3. 校内外共享服务：

专业：教育学、心理学等

学科：人机交互、虚拟现实技术等

使用机时数：预计每年有其他专业和学科的研究人员使用该设备，共计 300 小时

五、预期教学科研成果及预期依据（按教学、科研和技术服务等方面进行说明）

1. 教学成果：实验时数、培养学生数等承诺；
2. 科研成果：科研立项、科研经费、科研论文、科研获奖、发明专利等承诺；
3. 共享服务：开放共享的机时数承诺。

1. 教学成果：教学方面，将开设综合性、实验性课程，培养本科生研究生若干名。
2. 科研成果：完成省部级以上项目的申请，发表多篇 SSCI 及 SCI 论文。
3. 共享服务：在共享平台方面，整合实验室现有的实验设备，为科研项目提供相应的技术支持。如有校内外共享服务需求，承诺开放共享的机时数。

六、场地、环境及辅助设施配备情况（安装使用的用房情况、特殊水电设施及配套设备情况、经费落实情况、环保和安全的影响情况，有无具体解决措施）

安装使用的用房情况：设立专门的虚拟现实实验室，内部安装相应的虚拟现实环境创建、调试和应用的配套设备，以及适当的灯光和空调等基础设备，并确保有足够的空间进行虚拟现实视线交互实验。

特殊水电设施及配套设备情况：配备稳定供电和网络连接的环境，提供高性能计算机、虚拟现实头盔和相关软件。

经费落实情况：设备购买经费已经落实，并有足够的经费用于后续的维修和更新。

环保和安全的影响情况：设备的使用过程符合环保和安全的要求。设备故障和事故将及时报告，并采取相应的应急措施。

有无具体解决措施：建立设备使用的安全操作流程和应急预案，定期进行设备的维护保养和检查。

七、设备管理、使用和维护技术力量配备情况（操作、管理、维修人员及兼职的设备档案员名单），或需要培训的人员情况及培训计划

姓名	年龄	文化程度	职称	工作分工	专职或兼职	培训情况或计划
王国湖	43	硕士	工程师	管理	兼职	已培训
朱文娟	31	博士	讲师	操作	兼职	已培训

八、维护维修计划（是否需要定期进行专业维护，估计年维护费用多少，运行和维修维护经费是否有来源）

厂家提供验收合格后3年的质保服务，免费维护。
质保期满后，维修费用将另行申报。

九、验收、检测计划与安排（在设备到位后，拟请哪家专业机构对设备进行检测；是否有能力组织专家小组对设备进行验收）

设备到位后将组织专家小组进行设备测试和验收。

十、对校内外开放共享的使用费收费标准

根据国内同类仪器使用收费情况，拟定收费标准为：

校内：免费

校外：200元/小时

十一、设备使用管理责任人（或主要申请人）承诺

承诺确保设备的正常运行与维护，遵守相关的安全操作规程，并配备专业人员进行指导和培训，确保设备的安全使用和保管。

责任人签字：杨德锋

2023年11月01日

十二、实验室主任承诺

承诺确保设备的维护与保养，确保正常运行与维护。

实验室主任签字：[Signature] 2023年11月1日

论证小组成员及责任分工	姓名	职称	行政职务	从事学科	负责的论证项目	本人签名
	邱相彬	副教授	系主任	教育技术学		邱相彬
	张家华	副教授	系主任	教育技术学		张家华
	王飞	副教授	副处长	教育技术学		王飞
	杨俊锋	教授	研究生院副院长	教育技术学		杨俊锋
	洪河条	副教授	实验室主任	教育技术学		洪河条

论证小组意见建议:

经审核与综合评价后,认为产批设在服办建设区具备条件可行。

组长签字:

王飞

2023年11月01日

备注:

开放承诺书

开放条件保障	操作人员保障	1、根据管理要求配合仪器设备管理平台，及时更新仪器设备的相关信息； 2、为用户保守技术秘密； 3、为用户提供及时的技术保证和可靠的分析测试结果； 4、保证仪器设备的完好正常供用户使用； 5、不向用户收取规定以外的任何费用； 6、不得以任何不正当理由拒绝接受用户的使用或测试任务。		
	时间地点保障	1、仪器设备验收后 <u>6个</u> 月正式开始按文件规定有偿开放； 2、仪器设备的有偿开放的地点为： <u>钱江1-903(人工智能实验室)</u> ， 该地点环境能保证仪器设备的正常有偿开放。		
	收费标准	校内：免费 校外：20元/小时		
	其他			
设备操作人承诺： 我承诺按照《杭州师范大学大型精密仪器设备管理办法》（杭师大[2009]191号）和《杭州师范大学大型精密仪器设备共享管理办法》（杭师大[2009]192号）文件的要求对该设备进行有偿开放，并在时间和精力上予以保证。 签名： <u>朱文娟</u> 2023年11月1日		设备管理责任人承诺： 我承诺按照《杭州师范大学大型精密仪器设备管理办法》（杭师大[2009]191号）和《杭州师范大学大型精密仪器设备共享管理办法》（杭师大[2009]192号）文件的要求对该设备进行有偿开放，并在时间、精力和人员安排上予以保证。 签名： <u>杨德峰</u> 2023年11月1日		院（部、中心）意见： 我承诺按照《杭州师范大学大型精密仪器设备管理办法》（杭师大[2009]191号）和《杭州师范大学大型精密仪器设备共享管理办法》（杭师大[2009]192号）文件的要求对该设备进行有偿开放，并在人员、场地和时间安排上予以保证。 主管负责人签名： <u>[Signature]</u> （单位盖章） 2023年11月1日

注：所填报的设备操作人必须是学校正式在册教职员工。

大型精密仪器设备购置审批报告

申购单位教授委员会（或学术委员会）意见：

主任委员签字： 年 月 日

申购单位意见：

分管领导签（章）： 年 月 日

实验室与设备管理处审核意见：

负责人签（章）： 年 月 日

学校审批意见：

主管校长签字： 年 月 日