

技术要求

采购包 1:

标的名称：教材数字资源建设开发

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		一	3D 网页交互资源（40 个）
2		1	（一）功能要求
3		2	运用 web3D 技术展示与教学相贴合的三维模型及其运行原理，按照教材中对应的知识点开发交互功能，目的是将学习与实践相结合。
4		3	1. 基础功能
5		4	旋转：可控制三维模型 720° 旋转；
6		5	平移：可控制三维模型在水平、垂直方向移动；
7		6	缩放：可控制三维模型放大、缩小，方便观察细节。
8		7	2. 主要零件名称标注功能
9		8	将教材上标注出的零件/部件/部位，在三维模型的对应位置放置可以点击的交互点，用户点击后可弹出标注，根据需要被标注零件可高亮显示，并可添加文字描述。
10		9	3. 一键拆装功能
11		10	点击“一键拆装”按钮，三维模型将爆炸时拆分成零件，便于用户观察内部结构，学习装配要点。再次点击按钮自动按照逆向还原成完整模型。

12		11	4.手动顺序拆装功能
13		12	点击“手动拆装”按钮，用户依据正确的装配顺序手动拆卸三维模型，拆卸完成后再按照逆向手动安装。可添加计时、步骤提示、一键还原等功能。
14		13	5.原理演示功能
15		14	按照知识点或真实设备的运行状态，在三维模型上模拟还原，根据需求可将设备外壳半透明化，让用户真切的看见真实设备的运行机理；并能够分步骤来展示。
16		15	6.三视图投射功能
17		16	点击“三视图”按钮，能够向相对应的平面上投射模型的主、左、俯视图，便于用户理解视图的概念，方便识图学习。
18		17	(二)技术要求
19		18	1、采用成熟技术架构和工具，并提供可支持二次开发的源代码。
20		20	2、资源要求支持在主流浏览器上运行，同时适配PC和移动端。
21		21	3、三维建模以及产品开发，须以采购人提供的相关基础文件（工程文件、技术参数、实物图片、设计图纸、二维模型或图片，以及采购人拥有版权的其他设计文件）、产品脚本和相关要求为依据。
22		22	4、制作软件要求：三

			维模型制作要求使用 Autodesk 3ds Max 2021、Autodesk Maya 2022、Substance Painter 2021、Pixologic ZBrush 2021、Blender 3.0 同等或更高版本软件。
23		23	5、动画制作要求动画运动符合原理，动作过程中无穿插、错漏，动作节奏合理、舒适。
24		24	(三) 部署要求
25		25	1. 网页交互资源须满足在不低于以下服务器配置环境下能够正常运行使用：vCPU 24核、内存 128GB、系统盘 500GB SSD、数据盘 1TB SSD（剩余空间不小于 30GB）、带宽 50Mbps、操作系统 CentOS 7.9。
26		26	2. 资源可通过网页链接直接访问，无需额外安装插件或应用程序。支持将 H5 页面嵌入到学校的在线教学平台或其他相关系统中，实现无缝集成。支持大屏投放、移动端（手机、平板）、数字教材使用。
27		二	2D 网页交互资源（30 个）
28		1	(一) 功能要求
29		2	利用 H5 技术构建丰富的二维交互场景，紧密围绕教学知识点，设计多样化的交互活动，如答题、游戏等，以增强学生的参与感和学习体验。

30		3	支持多种媒体元素整合，包括但不限于图片、音频、视频等，可根据教学内容动态展示和交互，实现生动有趣的教学呈现。
31		4	具备良好的用户引导功能，通过清晰的提示和反馈，帮助学生顺利完成交互操作，理解教学内容。
32		5	(二) 技术要求
33		6	采用 HTML5、CSS3 和 JavaScript 等主流前端技术进行开发，确保代码结构清晰、规范，易于维护和扩展。
34		7	兼容主流移动设备（如手机、平板）和桌面浏览器，能够自适应不同屏幕尺寸和分辨率，提供一致的交互体验。
35		8	优化代码性能，交互流畅，避免出现卡顿现象。
36		9	(三) 部署要求
37		10	1. 网页交互资源需满足在不低于以下服务器配置环境下能够正常运行使用：vCPU 24 核、内存 128GB、系统盘 500GB SSD、数据盘 1TB SSD（剩余空间不小于 20GB）、带宽 50Mbps、操作系统 CentOS 7.9。
38		11	2. 资源可通过网页链接直接访问，无需额外安装插件或应用程序。支持将 H5 页面嵌入到学校的在线教学平台或其他相关系统中，实现无缝集成。

			支持大屏投放、移动端（手机、平板）、数字教材使用。
39		三	3D 动画视频资源（40 个）
40		1	（一）内容要求
41		2	3D 动画视频资源需紧密结合课程知识点，通过工业级高精度建模、逼真材质渲染及流畅动画表现，生动还原教学场景或原理过程。动画内容应具备高度的科学性和准确性，确保模型结构、运动逻辑与真实场景一致，无常识性错误。动画节奏需符合教学需求，重点部分可通过镜头特写、动态高亮等方式突出展示，增强学习效果。画面细节丰富，光影层次分明，材质质感真实，避免出现穿模、闪烁等低级错误。
42		3	整体观感达到专业级制作水准，确保学生能够直观、清晰地理解教学内容。
43		4	（二）技术要求
44		5	采用主流的专业三维建模渲染软件（3ds Max、C4d、Maya、Blender 等）以保证项目之间的协同作业。
45		6	采用主流的三维渲染器（vray、redshift、octane、cycles、eevee、阿诺德等）进行无偏差或有偏差的渲染三维画面，以保证三维动画的真实性

			和好的观赏性。
46		7	采用布线、布尔、雕刻方式等完成三维模型的制作。
47		8	根据课程需要完成人物的 ik 绑定、模型运动动画、按需求输出通用的 fbx 文件，以保证在不同的三维及合成软件中使用。
48		9	采用主流的合成软件（Adobe After Effects、Nuke 等）完成三维动画的最终合成制作，以适配三维软件中的空间信息，并将二维动画合成以及不同的效果合成在三维动画中。
49		10	根据需求，渲染输出标准的方形像素，输出为 PNG 序列。方便在合成软件中二次制作。
50		11	动画视频文件输出设置：mp4 格式，h264 编码，分辨率 $\geq 1920*1080$ ，图像比 16:9，帧速率 25 帧/秒。
51		12	支持大屏投放、移动端（手机、平板）、数字教材、高端视频融合使用。
52		13	（三）时长要求
53		14	单个动画视频时长原则上不超过 1 分钟。若因教学需要延长时长，超出部分按以下方式计算：
54		15	（1）超出时长 ≤ 1 分钟，仍按 1 个动画计算；
55		16	（2）超出时长 > 1 分

			钟，按 2 个动画计算；
56		17	(3) 后续每超出满 1 分钟，额外增加 1 个动画计算量，依此类推。
57		四	2D 动画视频资源 (38 个)
58		1	(一) 内容要求
59		2	2D 动画视频资源须以教学为核心，通过精美的画面设计、流畅的动画过渡和生动的交互效果，将抽象知识转化为直观可视的内容。动画风格需统一协调，色彩搭配符合视觉审美，角色与场景设计简洁明了且富有表现力。根据需求可采用多种风格 (扁平化/写实/半写实) 适配不同学科需求。动作设计需自然流畅，符合物理规律，关键教学节点需通过动态标注、分步演示等方式强理解。音画同步精准，配音清晰，背景音乐与内容主题契合，避免干扰学习注意力。
60		3	整体制作须达到专业级水准。
61		4	(二) 技术要求
62		5	动画内容原始文件输出设置：Mp4 格式，h264 编码。
63		6	动画内容制作时帧速设置范围：25 帧/秒。
64		7	输出成片分辨率 \geq 1920*1080。图像比 16:9。
65		8	支持大屏投放、移动端 (手机、平板)、

			现场实训、数字教材、 高端视频融合使用。
66		9	动画内容中用到的位 图，必须画面清晰。
67		10	动画内容中出现的文 字，要求文字清晰。
68		11	镜头衔接连贯、富有 节奏感；无跳景、不 连景现象；特效运用 丰富、得当，能较好 的融入情景。
69		12	(三) 时长要求
70		13	单个动画视频时长原 则上不超过1分钟。 若因教学需要延长时 长，超出部分按以下 方式计算：
71		14	(1) 超出时长 ≤ 1 分 钟，仍按1个动画计 算；
72		15	(2) 超出时长 > 1 分 钟，按2个动画计算；
73		16	(3) 后续每超出满1 分钟，额外增加1个 动画计算量，依此类 推。
74		五	PC端虚拟仿真交互(5 个)
75		1	(一) 功能要求
76		2	基于PC端构建高度逼 真的虚拟仿真环境， 模拟真实的实验场 景、操作流程或业务 流程等，让学生在虚 拟环境中进行实践操 作和探索学习。
77		3	实现丰富的交互功 能，包括但不限于系 统性的原理交互、多 分支知识点展示交 互、结果反馈及保存 等，以及更丰富的粒 子特效、镜头特效等， 以满足不同教学场景

			的需求。
78		4	提供实时反馈和评估功能，根据学生的操作行为，及时给出正确或错误的提示。
79		5	(二) 技术要求
80		6	采用（但不限于）Unity、Unreal Engine 等专业游戏开发引擎进行开发，实现逼真的场景渲染和交互效果。
81		7	确保在主流 PC 设备上流畅运行。
82		8	三维建模需使用专业建模软件（Autodesk 3ds Max、Maya 等）。
83		9	交互逻辑设计严谨，操作响应灵敏，与真实操作体验相似。利用鼠标、键盘等实现自然交互。
84		10	(三) 部署要求
85		11	提供可执行文件或安装包，支持嵌入数字教材下载安装或直接安装部署在学校机房或学生个人电脑上进行使用。
86		12	资源部署需满足在不低于以下服务器配置环境下能够正常下载使用：vCPU 24 核、内存 128GB、系统盘 500GB SSD、数据盘 1TB SSD（剩余空间不小于 100GB）、带宽 50Mbps、操作系统 CentOS 7.9。
87	▲	13	须提供基础的资源管理工具。一是直接呈现所有开发的资源，用于项目验收阶段的资源交互集中展示。

			<p>二是将资源整合至资源管理工具，实现统一管理（应具有上传、编辑设置、上/下架或发布等功能），可添加或编辑资源名称以及资源说明（运行原理、使用方法等），并实现目录化管理。</p> <p>三是支持融合于课堂教学过程中的资源交互使用，可链接共享至班级。各类资源管理工具应该是同一系统，统一管理。</p>
88		14	<p>在移动端（手机、平板）和电脑端均可使用，内容表现效果不受浏览器及使用端性能限制。PC端交互资源可下载到本地电脑使用。</p>