

合同编号：

## 双高任务五-化工-一流核心课程建设 项目合同

项目名称： 河南应用技术职业学院 2026 年双高任务五-

化工-一流核心课程建设项目（包 1）

委托方（甲方）： 河南应用技术职业学院

受托方（乙方）： 河南蓝畅教育信息咨询有限公司

签 订 时 间： 2026 年 9 月 7 日

签 订 地 点： 河南应用技术职业学院

甲方：河南应用技术职业学院

乙方：河南蓝畅教育信息咨询有限公司

甲、乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规的规定，按照河南应用技术职业学院 2026 年双高任务五-化工-一流核心课程建设项目（项目名称）的采购结果签订本合同。

1、采购内容：培育国家级智慧课程 2 门、省级智慧课程 2 门。服务要求见附件。

2、合同金额：本合同金额为人民币（大写）：陆拾柒万伍仟捌佰元（¥675800 元）。

3、质保期、交货地点和交货期

3.1 质保期：2 年，自最终验收合格之日起计算，质保期内，乙方应免费提供课程资源的技术维护、小幅内容更新以及配合甲方进行课程申报所需的材料调整等服务。

3.2 交货地点：河南应用技术职业学院

3.3 交货期：自合同签订后 120 日历天

4、付款方式：

4.1 合同签订生效后，甲方在收到乙方开具的发票后，14 个工作日内支付合同总金额的 30%，即人民币（大写）贰拾万贰仟柒佰肆拾元整：（¥202740）作为预付款；

4.2 乙方完成全部建设内容交付，经甲方依据本合同附件（服务要求）组织校内初步验收，初步验收合格并收到乙方开具的发票后，14 个工作日内支付合同总金额的 50%，即人民币（大写）叁拾叁万柒仟玖佰元整：（¥337900 元）；

4.3 项目通过甲乙双方共同委托的第三方检测机构（检测费用由乙方承担）整体验收合格后，收到乙方开具的发票后，甲方在 14 个工作日内付清剩余 20%

合同尾款，即人民币（大写）：壹拾叁万伍仟壹佰陆拾元整（¥135160 元）。”

每次付款前乙方需按甲方要求开具合法合规等额增值税发票，否则甲方有权顺延付款，不承担违约责任。

甲方账户信息：河南应用技术职业学院

税号：12410000567250115A

开户行：中国银行郑州淮河路支行

银行账号：263717680622

乙方账号信息：河南蓝畅教育信息咨询有限公司

税号：91410100MA4448RDXU

开户银行：中国民生银行股份有限公司郑州九如路支行

银行账户：153176391

5、税费：本合同执行中相关的一切税费均由乙方负担。

6、技术资料

没有甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸等资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。

7、知识产权

乙方保证所提供的货物或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的知识产权。

7.1 甲方提供的课件、文字素材、实训照片、课程教材等原始资料，其知识产权归甲方所有。

7.2 乙方为履行本合同独立制作或基于甲方需求创作的所有成果（包括但不限于视频、动画、仿真资源、课件、教案等），其知识产权（包括著作权、专利申请权等）均归甲方所有，乙方享有署名权。

7.3 乙方保证其交付成果或其中任何一部分不侵犯任何第三方的合法权益，若发生侵权，由乙方承担全部法律责任及赔偿责任，并赔偿甲方因此遭受的全部

损失。

#### 8、无产权瑕疵条款

乙方保证所提供的服务的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。如有产权瑕疵的，视为乙方违约。乙方应负担由此而产生的一切损失（包括甲方因此遭受的全部损失）。

#### 9、履约保证金（如有）收取及退还

#### 10、转包或分包

10.1 本合同范围的服务，乙方不得以任何方式和形式进行转包和分包。

10.2 乙方如有转包和分包的行为，甲方有权给予终止合同。

#### 11、质量保证

乙方应提供优质服务，保证服务质量，且不能低于合同规定的范围和种类。

#### 12、验收

验收严格按照采购文件和响应文件规定的标准进行验收。

#### 13.、甲方的权利和义务

13.1 甲方有权对合同规定范围内乙方的服务行为进行监督和检查，拥有监管权。有权定期核对乙方提供服务所配备的人员数量等。对乙方未按照合同履行的部分有权下达整改通知书，并要求乙方限期整改。

13.2 负责检查监督乙方管理工作的实施及制度的执行情况。

13.3 国家法律、法规所规定由甲方承担的其它责任。

#### 14、乙方的权利和义务

14.1 对本合同规定的委托服务范围内的项目享有管理权及服务义务。

14.2 对甲方下达整改通知书及时配合处理。

14.3 接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，接受甲方的监督。

14.4 国家法律、法规所规定由乙方承担的其它责任。

## 15、违约责任

15.1 甲乙双方必须遵守本合同并执行合同中的各项规定，保证本合同的正常履行。

15.2 如因乙方工作人员在履行职务过程中的疏忽、失职、过错等故意或者过失原因给甲方造

成损失或侵害，包括但不限于甲方本身的财产损失、由此而导致的甲方对任何第三方的法律责任等，乙方对此均应承担全部的赔偿责任。

## 16、不可抗力事件处理

16.1 因不可抗力造成违约的，遭受不可抗力一方应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，并在随后取得有关权威机构出具的证明后的 15 日内向另一方提供不可抗力发生以及持续期间的充分证据。基于以上行为，允许遭受不可抗力一方延期履行、部分履行或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

16.2 本合同中的不可抗力指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。包括但不限于：自然灾害如地震、台风、洪水、火灾；政府行为、法律规定或其适用的变化或者其他任何无法预见、避免或者控制的事件。

## 17、合同纠纷处理

因本合同或与本合同有关的一切事项发生争议，由双方友好协商解决。协商不成的，向郑州仲裁委员会申请仲裁。

## 18、违约解除合同

18.1 违反本合同第 10 条的规定的。

18.2 乙方未能履行合同规定的其它主要义务的。

18.3 在本合同履行过程中有腐败和欺诈行为的。

## 19、其他约定

19.1 本采购项目的采购文件、成交供应商的响应文件以及相关的澄清确认函（如有）均为本合同不可分割的一部分，与本合同具有同等法律效力。

19.2 本合同未尽事宜，双方另行补充，补充协议与本合同具有同等法律效力。

19.3 本合同正本一式陆份，具有同等法律效力，甲方执肆份，乙方持贰份

甲方：河南应用技术职业学院

法定代表人/委托代理人



乙方：河南蓝畅教育信息咨询有限公司

法定代表人/委托代理人



李凤英

周燕  
黄明冲  
王海博

签订日期： 2026 年 9 月 7 日

附：包1 服务要求（培育国家级智慧课程2 门、省级智慧课程2 门）

| 序号 | 建设内容       | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 单位 | 数量  |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| 1  | 微课，4-8分钟/个 | <p>根据视频建设工作的需要，特制定本标准。本标准主要包括视频的音视频录制、ppt 美化及后期制作等基本技术规范。</p> <p><b>1、录制标准</b></p> <p><b>（1）课程时长</b><br/>微课拍摄是以课时为单元来拍摄，每个课时时长约为 4-8 分钟。</p> <p><b>（2）录制场地</b><br/>可以是课堂、演播室或实训室等场地。录制现场光线充足、环境安静、整洁，不会在镜头中出现有广告嫌疑或与课程无关的标识等内容。</p> <p><b>（3）课程形式</b><br/>课程表现形式根据课程内容具体设置，形成最终视频。</p> <p><b>（4）录制方式及设备</b><br/>拍摄方式：根据课程内容，教师要求，采用多机位拍摄，机位设置满足完整记录全部教学活动的要求。<br/>录像设备：摄像机采用不低于专业级数字设备，在同一门课程中标清和高清设备不混用，推荐使用高清数字设备。<br/>无现场实训操作演示的，老师出境讲解。<br/>录音设备：使用专业级话筒，保证教师和学生发言的录音质量清晰。<br/>后期制作设备：使用相应的非线性编辑系统。</p> <p><b>（5）多媒体课件的制作及录制</b><br/>多媒体课件由课程教师自主完成，公司负责 ppt 美化，教师在录制前对授课过程中使用的多媒体课件（PPT、音视频、动画等）认真检查，确保内容无误，排版格式规范，版面简洁清晰，符合拍摄要求。<br/>在拍摄时针对实际情况选择适当的拍摄方式，与后期制作统筹策划，确保成片中的多媒体演示及板书完整、清晰。</p> <p><b>2、后期制作标准</b></p> <p><b>（1）片头与片尾</b><br/>片头不超过 10 秒，包括：学校 LOGO、课程名称、讲次、主讲教师姓名、专业技术职务、单位等信息；片尾按教师要求制作，不超过 10 秒。</p> <p><b>（2）技术指标</b></p> <p><b>视频信号源</b><br/>1) 稳定性：全片图像同步性能稳定，无失步现象，CTL 同步控制信号连续：图像无抖动跳跃，色彩无突变，编辑点处图像稳定。<br/>2) 色调：白平衡正确，无明显偏色，多机拍摄的镜头衔接处无明显色差。<br/>3) 视频电平：视频全讯号幅度为 1Vp-p，不超过 1.1Vp-p。其中，消隐电平为 0V 时，白电平幅度 0.7Vp-p，同步信号 -0.3V，色同步信号幅度 0.3Vp-p（以消隐线上下对称），全片一致。</p> <p><b>音频信号源</b><br/>1) 声道：中文内容音频信号记录于第 1 声道，音乐、音效、</p> | 个  | 107 |

| 序号 | 建设内容         | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 单位 | 数量 |
|----|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |              | <p>同期声记录于第2声道,若有其他文字解说记录于第3声道(如录音设备无第3声道,则录于第2声道)。</p> <p>2)电平指标:-2db—8db声音无明显失真、放音过冲、过弱。</p> <p>3)音频信噪比不低于50db。</p> <p>4)声音和画面同步,无交流声或其他杂音等缺陷。</p> <p>5)伴音清晰、饱满、圆润,无失真、噪声杂音干扰、音量忽大忽小现象。解说声与现场声无明显比例失调,解说声与背景音乐无明显比例失调。</p> <p>3、视、音频交付文件</p> <p>视频压缩格式及技术参数</p> <p>(1)视频压缩采用H.264/AVC(MPEG-4Part10)编码、使用二次编码、包含字幕的MP4、FLV、AVI、WMV等格式,可根据教师需求格式交付。</p> <p>(2)视频分辨率及对应码流率:</p> <p>1)前期采用标清4:3拍摄时,设定为1280×1024;对应码流率范围:2048-4096kbps。</p> <p>2)前期采用高清16:9拍摄时,设定为1920×1080;对应码流率范围:5120-8192kbps。</p> <p>3)在同一课程中,各讲的视频分辨率统一,标清和高清不混用。</p> <p>4、视频画幅宽高比</p> <p>(1)分辨率设定为1280×1024的,选定4:3;</p> <p>(2)分辨率设定为1920×1080的,选定16:9;</p> <p>(3)在同一课程中,各讲统一画幅的宽高比,不混用。</p> <p>5、视频帧率为25帧/秒。</p> <p>6、扫描方式采用逐行扫描。</p> |    |    |
| 2  | 二维动画,每个60秒以内 | <p>制作基本要求:</p> <p>1、制作一般采用二维软件(Flash)制作,可以通过网络浏览器的方式播放或视频浏览器播放。</p> <p>2、课程中的文字、图形等大小合适,颜色对比适当,在1920×1080分辨率下清晰易辨。</p> <p>3、图像宜采用JPG、PNG等常见格式,能够清晰显示图像细节,色彩深度一般不小于16位。</p> <p>4、音频一般采用标准的普通话配音,音频格式应采用WAV、MP3等常见格式,采样频率不低于22.05kHz、16bits。</p> <p>5、视频一般采用AVI、MPG、WMV、MP4、MOV、FLV等常见主流格式,视频画面清晰,分辨率一般不低于1920×1080。</p> <p>6、动画一般采用mp4、flv等常见格式,画面清晰,播放流畅。</p> <p>标准输出参数</p> <p>1、分辨率:1920*1080;</p> <p>2、视频编码:H.264;</p> <p>3、视频帧速率:25fps;</p> <p>4、比例:16:9;</p> <p>5、视频码率:2.5Mbps;</p> <p>6、音频格式:mp3, wav;</p> <p>7、音频采样率:44.1kHz;</p> <p>8、声道:2声道;</p>                                                                                                                                                 | 个  | 40 |

| 序号 | 建设内容   | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 单位 | 数量  |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|    |        | 9、音频码率：8bit；<br>10、音频信噪比：50dB；<br>11、单个动画视频原则上不大于 60S。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |     |
| 3  | 三维动画   | 1、尽可能使用统一 3d 软件，同一版本型号；<br>2、建模前先设置单位，统一使用 mm 或 cm，模型布线合理，没必要的布线要删掉；<br>3、模型的比例要与实际实物相符，尽可能一比一还原；<br>4、场景单位尺寸正确，模型位置正确，模型比例正确；<br>5、材质贴图类型符合规范，纹理比例合理，贴图坐标正确；<br>6、光影关系统一，色彩关系协调；<br>7、模型动画表达完整；<br>8、模型动画符合运动规律；<br>9、输出尺寸：1280×720；<br>10、输出资源格式：MP4；<br>11、移动端码率：360~512kbps；<br>12、物体的运动方向应带有箭头，当配音读到某一部件时，应高亮或在视口中有指示，配音及字幕和动画中的动作最好一致；<br>13、符号统一标准，避免出现因输入法等问题导致的符号不标准等问题；<br>14、模型制作时需保证模型为四边面，尽可能减少三角面，不能有重面，破面；<br>15、单个模型的面数 5000 个四边面，场景所有模型尽可能不超过 25000 个三角面；<br>16、模型尽可能不要使用涡轮平滑和网格平滑，可用平滑组的级别代替平滑；<br>17、动画色彩造型应和谐，画面简洁清晰，渲染精度要高。 | 秒  | 220 |
| 4  | 虚拟仿真项目 | 浮阀塔精馏工艺仿真软件<br>软件基本要求<br>1.1 软件内容<br>浮阀塔精馏工艺云仿真软件需以浮阀塔精馏实物仿真装置为原型，精准还原浮阀塔核心结构（含塔板、浮阀、降液管、溢流堰等）及精馏工艺流程，模拟浮阀塔精馏装置中厂区漫游、认识学习、危险源辨识、设备拆装、生产实习的各个环节模块，通过三维场景建造与真实浮阀塔系统高度相似的情景化系统，实现在三维仿真场景中的浮阀塔相关设备和工艺认知、岗位工作过程认知及浮阀塔精馏过程演练的推演和复盘。满足用户不进工厂就能实际了解浮阀塔精馏生产装置的生产流程、操作规范及浮阀核心部件的工作机制。<br>1.2 包含模块要求<br>浮阀塔精馏工艺云仿真软件项目应包含以下内容模块：厂区漫游、认识学习、危险源辨识、设备拆装、生产实习等，各模块均围绕浮阀塔精馏核心特性设计，突出浮阀结构、气液传质原理及相关设备操作要点。<br>2. 培训内容要求<br>浮阀塔精馏工艺云仿真软件应是一个知识点覆盖面广，与浮阀塔实际实训结合紧密且可操作性强的虚拟实训软件。学员通过学习，能够了解浮阀塔精馏生产中合成区、火炬、                                                           | 项  | 1   |

| 序号 | 建设内容 | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 单位 | 数量 |
|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |      | <p>气体回收、产品罐区、装配区、精制区、中控室等岗位相关知识，熟悉浮阀塔精馏装置整体布局，掌握离心泵、换热器、浮阀塔（含F-1型浮阀、条形浮阀等）、压缩机、涡轮流量计等核心设备的结构原理、工艺参数要求，理解浮阀塔气液传质、浮阀浮动调节等核心过程及异常工况处置方法，掌握浮阀塔精馏的操作规范和工艺控制要点。</p> <p>软件应具备“浏览模式”、“练习模式”和“考核模式”三种模式，从培训内容上能将浮阀塔精馏工艺实训培训分为认识实训、安全实训及生产实训，从不同的层次对学员进行培训及考核，贴合浮阀塔精馏的实际岗位需求。</p> <p><b>2.1 “浏览模式”-认知实训内容要求</b></p> <p>该部分主要目的是，帮助学员通过在线虚拟认识仿真实训，掌握浮阀塔装置的安全规章、浮阀塔精馏核心知识，熟悉浮阀塔主要设备（尤其是浮阀、塔板、降液管等核心部件）的结构，了解浮阀塔精馏的岗位职责和日常工作内容，理解浮阀塔气液传质的基本原理，为将来工作中灵活运用所学的理论知识分析、解决浮阀塔精馏实际生产问题打好基础。</p> <p>认知实训应满足情景化，任务化教学要求，需涵盖以下内容：厂区漫游（重点浏览浮阀塔精馏装置区域）、安全认知（聚焦浮阀塔操作相关安全规范）、工艺认知（浮阀塔精馏工艺流程、气液传质过程）、设备认知（浮阀塔核心部件及配套设备）、总结分享。</p> <p><b>2.2 “练习模式”-安全工艺实训内容要求</b></p> <p>该部分主要目的是，帮助学员在线虚拟浮阀塔精馏装置中进行的仿真实习，学习浮阀塔精馏装置的日常巡检工作内容（重点关注浮阀运行状态、塔板液层高度等），以及安全类、工艺类实训学习，掌握浮阀塔操作中的安全注意事项、工艺参数调节方法，熟悉浮阀卡滞、雾沫夹带等常见异常的预判和处理思路，为将来工作中灵活运用所学的理论知识分析、解决浮阀塔精馏实际生产问题打好基础。认知实训应满足情景化，任务化教学要求，需涵盖以下内容：巡检准备、安全类（浮阀塔安全防护、危险区域警示、应急处置）、工艺类（浮阀塔精馏参数调节、浮阀运行状态监控、气液传质过程控制）、模拟考核、总结分享。</p> <p><b>2.3 “考核模式”-综合实训内容要求</b></p> <p>该部分主要目的是，帮助学员熟练掌握浮阀塔精馏工艺方法，理解浮阀塔操作弹性大、塔板效率高的核心优势，通过浮阀塔核心部件拆装、浮阀塔精馏生产操作检验学员对浮阀塔精馏工艺生产能力、设备操作能力及异常处置能力。认知实训应满足情景化，任务化教学要求，需涵盖以下内容：系统加压（符合浮阀塔操作压力要求）、流量控制（稳定气液流量，保障浮阀正常浮动）、内部置换、精馏完成（达到预设分离效果，如组分纯度要求）、总结分享。</p> <p><b>3. 系统功能要求</b></p> <p>在技术架构上，浮阀塔精馏工艺云仿真软件项目应采用unity成熟技术进行开发，具有稳定性好，开发效率高、展现效果真实等优点，可精准还原浮阀塔核心部件的结构细节、浮动状态及气液传质的动态过程。支持多种部署模式，</p> |    |    |

| 序号 | 建设内容   | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 单位 | 数量 |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |        | <p>该互动项目即可单独作为培训内容满足教师教学任务，也可融入化工实训课程体系，适配不同教学场景需求。</p> <p>1) 三维实景：真实浮阀塔精馏场景拍摄和虚拟场景结合，可 360 度全方位自主的浏览场景，清晰呈现浮阀塔整体结构、核心部件细节及周边配套设备布局，可近距离观察浮阀的安装方式和浮动状态。</p> <p>2) 执行虚拟任务：该系统应具有调度页面、警示框、文字讲解框、状态显示框、数值显示框等功能界面；应具有场景切换、浮阀塔工作原理动态演示（如浮阀浮动调节、气液传质过程）、工艺参数（温度、压力、流量、液层高度等）输入等交互功能；系统内嵌提示帮助机制：需在操作界面中，设计文本提示框等信息，设置帮助文档，浮动显示提示文字，重点标注浮阀操作、参数调节的关键要点。</p> <p>3) 任务结果判定：系统应根据学生操作任务的过程以及操作数据（如浮阀运行状态、工艺参数控制精度、分离效果等），对学生本次实训的成绩进行计算，并将实训数据上传到后台，记录在学生的实训成绩列表中，可精准反映学员对浮阀塔操作的掌握程度。</p> <p>4) 后台系统管理：要求实现在 WEB 管理端，管理员可以进入后台对系统基础数据进行管理，管理机构、人员、权限等信息，查看和管理系统日志等，支持根据浮阀塔实训需求新增、修改实训任务和考核标准。</p> <p>5) VR 实训成绩管理：要求实现学生可以查看个人的实训成绩记录、老师可以对所管理学生的实训成绩进行查询、管理员可以对学生的实训成绩进行查看、删除等操作，支持按实训模块、考核项目统计成绩，便于教学评估。</p> <p>6) 热点链接：要求实现场景之间的对接和互通，可从浮阀塔设备认知场景快速跳转至工艺操作场景、设备拆装场景，实现各模块无缝衔接。</p> <p>7) 地图功能：要求可以通过导航小地图，实现方便的位置快速跳转，可直接定位浮阀塔核心区域、配套设备位置及各实训场景，提升操作便捷性。</p> <p>8) 点位功能：地图上应给出各应用场景的明确标识，重点标注浮阀塔、中控室、设备拆装区等关键区域，便于学员快速识别和跳转。</p> <p>9) 智能引导：要求实现可以根据操作内容进行引导式的帮助，帮助学生快速学习软件操作，尤其是浮阀塔核心部件拆装、工艺参数调节等复杂操作，通过分步引导，提升实训效率和操作准确性。</p> |    |    |
| 5  | 虚拟仿真资源 | <p>根据学校需求定制开发虚拟仿真及虚拟仿真资源系统整合。结合课程专业类别，利用仿真资源开发平台自主开发虚拟仿真，丰富数字资源类型。</p> <p>1. 教学交互：有教、学交互和互动设计，操作简便、趣味、效果好。</p> <p>2. 操作性能：操作方便，启动、链接、转换时间短，容错性好，没有“死机”现象。</p> <p>3. 软件设计：设计规范，设计工作量大，导航清晰，交互形式灵活、多样、方便，无导航、链接错误，仿真元素逼真，技术含量高。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 个  | 1  |

| 序号 | 建设内容 | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 单位 | 数量 |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |      | <p>4. 媒体应用：多媒体技术使用科学、合理，素材选择精准、质优、全面，切合主题；有利于仿真教学手段实现，有利于提升学习效果；如果有解说，配音应标准，无噪音，声音悦耳，音量适当，快慢适度，并提供控制解说的开关；如果有背景音乐，背景音乐音量不宜过大，音乐与内容相符，并提供控制开关。</p> <p>5. 界面效果：界面布局合理、新颖、活泼、有创意，整体风格统一，空间感染力强。色彩搭配协调，视觉效果好，符合视觉心理。</p> <p>6. 环境效果：仿真环境逼真，沉浸感强，仿真效果好，色彩、形状、声音、位置等高度符合实物的特征，可以实现整体或区域性漫游功能。</p> <p>7. 制作效果：制作精细，吸引力强，激发学习兴趣，促进创新思维。</p> <p>8. 操作效果：界面友好，交互设计合理，操作简单，对关键器件可以实现拆卸、移动、展示、透视等功能。</p> <p>9. 属性效果：根据需要，对关键性仿真教学内容可以实现必要的物理、化学或自然属性。</p> <p>10. 预测效果：整体布局科学，仿真对象选择合理；仿真环境选择真实；必要链接齐全。对重点、难点问题解决方案科学、先进，预测效果突出。</p> <p>11. 功能及内容</p> <p>建设基于 Unity3D 引擎开发，专门针对培训和教学仿真资源进行优化的虚拟仿真实资源，每个虚拟仿真资源交互步骤不少于 5 步。</p> <p>（1）具有虚拟漫游功能，使学习者在虚拟环境中能完成与实际场景同样的动作和视角；</p> <p>（2）具有认知教学功能，系统具备对设备原理、装置结构、功能进行介绍讲解的功能；</p> <p>（3）具有与实际工作流程、工艺一致的操作过程，应根据检修工具库选择合适的工具，完成人机交互实现虚拟拆装过程；</p> <p>（4）具有实时教学功能，如能对学习者错误操作进行提示，同时具备考核培训功能，即能实现对学习者的学习效果做出合理评价、成绩统计；</p> <p>（5）具有扩展功能；</p> <p>（6）实验简介：能够清晰说明实验的基本情况，比如：实验背景、实验目的等；</p> <p>（7）实验指南：详细展示实验的操作步骤，学习者可以随时查看，指导其完成实验；</p> <p>（8）实验对象：符合实验教学要求的仿真度实现仿真对象的客观运动规律，必要的建设相应的仪器设备和材料库；</p> <p>（9）实验操作：具有结构完整、逻辑严密、层层递进的有机体系，具有灵活可变、内涵明确的操作内容，有及时有效、客观真实的反馈输出；</p> <p>（10）知识提示：在实验过程中，有对主要实验操作步骤、过程以及算法、公式的原理的解释说明；</p> <p>（11）实验提示：实验环节和步骤在操作界面中进行详细展示，正确引导学习者进行实验操作；</p> |    |    |

| 序号 | 建设内容 | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 单位 | 数量 |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |      | <p>(12) 实验数据：实验数据要真实，有记录，可评判，可回溯，并支持用户随时查看；</p> <p>(13) 实验考核：考核点设置结合实验的操作步骤及实验内容，能够与实验操作步骤相关联，可对学生的实验操作和知识学习起到考核作用；能够支持生成考核报告。</p> <p>12. 系统模型、场景标准</p> <p>(1) 模型的面片制作：面片数适宜，没有多余面片，模型无拉伸、漏面、漏缝、重叠面、重线、闪烁面等现象；</p> <p>(2) 材质、贴图制作：写实贴图纹理，通过材质颜色贴图、高光贴图、法线贴图，真实还原物体表面质感纹理信息。采用漫反射贴图、法线贴图、高光贴图、凹凸贴图进行纹理渲染；</p> <p>(3) 展 UVW 规范：棋盘格大小应统一，UV 应完全铺平，提高 UV 的利用率；</p> <p>(4) 模型的动画与特效：特效应当尽量采用逼真的效果，实现雨、雾、燃烧等效果；</p> <p>(5) 场景呈现的要求：模型搭建的场景遵循真实世界的比例关系。一般采用整体视角观察整个场景，采用第一人称视角进行场景互动。</p> <p>13. 技术要求：</p> <p>(1) 项目提供基于 PC 设备的操作体验。操作便捷，流畅运行，无明显丢帧，卡帧，无图像撕裂。场景内平均渲染帧率达到 75fps；</p> <p>(2) 通过鼠标操作实现场景 360 旋转，全方位观察并操作场景；</p> <p>(3) 提起预制位置，高亮显示需要装配的部件位置，通过鼠标拖拽部件的方式完成整体装配过程。拖拽部件靠近预制位置时，采用自动吸附算法，精准还原部件位置；</p> <p>(4) 采用 forward 渲染管线，Linear 线性色彩空间，对桥梁部件所用 PBR 材质进行精准的控制及渲染，应用标准的 PBR 工作制作流程；</p> <p>(5) 采用材质贴图及高级着色技术（PBR、Shader），模拟真实的光线、阴影、物理光照算法，达到全方位高度仿真的环境效果；</p> <p>(6) 采用 Maya/3Dmax 进行次世代 3D 资源制作，包含网格、UV 等，达到高精度级别美术质量。使用 SubstancePainter/PS 绘制贴图，支持颜色、法线、金属度、光泽度、AO、高度等；</p> <p>(7) 采用 GI 全局光照模拟光的互动和反弹等复杂行为算法，使用 Final Gather 光线追踪算法以及 reflection Probe 反射探头。</p> <p>14. 内容要求</p> <p>(1) 应具有漫游（职业场景、设施设备）、演示（操作规程、安全禁忌）、互动（设备拆装、仪器操作）、考核（过程操作、故障排除）中的一种或多种功能。</p> <p>(2) 注重现场感和体验，主要用于展现“看不见、进不去、动不得、难再现”等不能开展现场教学的场景环境过程。</p> <p>(3) 内容符合职业标准、技术规范、业务规程和行业属性，无科学性错误。</p> |    |    |

| 序号 | 建设内容                   | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 单位 | 数量 |
|----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |                        | <p>(4) 内容符合我国法律、法规, 尊重各民族风俗习惯, 版权不存在争议。</p> <p>(5) 若其中包含少数民族或外国语言文字信息, 应遵循其原内容完整性, 使用原语言进行处理。</p> <p>(6) 有明确的版权标识信息。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |
| 6  | 课程资源<br>入库、平台<br>对接、测试 | <p>1. 协助教师完成上传前的资源整理、优化资源质量(视频字幕核对与修正、音频降噪处理、课件排版规整、文档页面调整)确保上传资源符合平台审核标准, 无格式错误、质量瑕疵, 全程贴合国家级课程资源要求及平台上传规则</p> <p>2. 对照国家级课程平台上传要求, 协助教师完成资源格式转换: 视频资源(转码为 1080P、H.264 编码、16:9 宽屏、25fps, 适配平台播放标准)、课件(PPT 转为 PPTX 格式, 确保兼容)、文档(Word/Excel 转为 PDF 格式, 分辨率<math>\geq 300\text{dpi}</math>, 无乱码)、题库(按平台标准模板整理, 适配批量导入)。</p> <p>3. 对于上传常见问题进行协助处置, 协助教师处理上传失败、资源卡顿、格式不兼容、上传中断等问题, 协助教师修改上传资源的填写信息、归档路径、标签等, 若因平台系统故障导致上传异常, 协助教师联系平台管理员反馈问题, 跟踪故障处理进度, 确保上传工作顺利推进, 确保所有上传资源可正常使用、符合评审标准。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 项  | 1  |
| 7  | 汇报/申报<br>片             | <p>一、整体技术要求</p> <p>1. 申报片时长: 严格控制在 8-12 分钟(核心成果突出、逻辑清晰, 避免冗余内容), 误差不超过<math>\pm 30</math>秒;</p> <p>2. 内容导向: 聚焦课程建设成果, 涵盖课程体系构建、教学资源建设、教学模式创新、师资队伍建设、育人成效、产教融合(如适用)等核心模块, 画面与旁白高度契合, 突出国家级课程的示范性、引领性;</p> <p>3. 兼容性: 支持主流播放设备(电脑、投影仪、电视、平板)及申报平台上传要求, 无播放卡顿、格式不兼容等问题;</p> <p>4. 版权要求: 所有素材(画面、音频、文字、背景音乐)均需具备合法版权, 无侵权风险, 背景音乐需适配课程调性, 不干扰旁白讲解。</p> <p>二、视频技术参数</p> <p>(一) 分辨率与画幅</p> <p>1. 分辨率: <math>\geq 1920 \times 1080</math> (1080P 全高清), 禁止使用 720P 及以下分辨率, 确保画面细节清晰(如课程资源截图、实训场景、数据图表等可清晰辨识);</p> <p>2. 画幅比例: 16:9 (宽屏), 符合现代视频展示标准, 禁止 4:3 画幅;</p> <p>3. 画面无模糊、拖影、马赛克, 文字、图表边缘清晰, 无锯齿感。</p> <p>(二) 帧率与编码</p> <p>1. 帧率: 25fps (PAL 制式), 确保画面流畅, 动态场景(如教学过程、实训操作)无卡顿、跳帧;</p> <p>2. 视频编码: 采用 H.264 编码, 编码效率高、兼容性强, 便于上传和播放;</p> <p>3. 码率: <math>\geq 8\text{Mbps}</math> (1080P), 保证画面清晰度的同时, 控</p> | 个  | 2  |

| 序号 | 建设内容 | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 单位 | 数量 |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |      | <p>制文件大小，避免过大影响上传效率。</p> <p>（三）画面质量与色彩</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 画面亮度：均匀一致，无过亮、过暗区域，避免逆光、反光影响观看；</li> <li>2. 色彩还原：真实自然，符合实际场景色调（如教室、实训车间、虚拟仿真场景等），无偏色、褪色现象；</li> <li>3. 画面稳定性：固定镜头拍摄平稳，运动镜头流畅顺滑，无抖动、晃动，转场自然，不使用夸张特效，突出课程成果的专业性。</li> </ol> <p>（四）字幕要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 字幕内容：包含旁白文字、核心成果关键词、数据标注、人物姓名及职务（如出镜师资、评审专家），准确无误、简洁明了；</li> <li>2. 字幕样式：字体统一（推荐微软雅黑、黑体），字号适中（屏幕下方 1/5 区域，清晰可见），颜色与画面对比鲜明（推荐白色字幕+黑色描边），避免与画面内容重叠；</li> <li>3. 字幕同步：与旁白、画面同步，误差不超过±0.5 秒，无漏字、错字、错别字。</li> </ol> <p>三、音频技术参数</p> <p>（一）旁白与录音</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 旁白音质：清晰、圆润、流畅，无杂音、电流声、回声，语速适中（180-200 字/分钟），语气庄重、专业，贴合国家级项目申报调性；</li> <li>2. 录音标准：采用专业录音设备录制，采样率≥48kHz，位深≥24bit，确保音质高清；</li> <li>3. 音量控制：旁白音量均匀，峰值不超过-6dB，底噪≤-48dB，无爆音、失真现象。</li> </ol> <p>（二）背景音乐与音效</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 背景音乐：选用大气、庄重、简洁的纯音乐，音量低于旁白 30%-40%，不干扰旁白讲解，避免使用歌词类音乐、欢快或过于激昂的音乐；</li> <li>2. 音效：如需使用（如实训操作音效、系统提示音），需清晰柔和，与画面内容匹配，不突兀，不喧宾夺主。</li> </ol> <p>四、文件格式与大小</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 文件格式：主流兼容格式，优先选用 MP4 格式（推荐），其次为 MOV 格式，禁止使用 AVI、FLV 等兼容性较差的格式；</li> <li>2. 文件大小：1080P 分辨率下，单文件大小控制在 800MB 以内（8-12 分钟），便于申报平台上传；</li> <li>3. 命名规范：文件命名格式为“国家级课程建设项目-XX 课程-申报片-单位名称”（XX 课程为项目对应课程名称，单位名称为申报单位全称），无特殊符号、空格，便于评审识别。</li> </ol> <p>五、特殊内容技术要求（针对课程建设特色成果）</p> <p>（一）虚拟仿真成果展示</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 虚拟仿真场景画面：分辨率≥1920×1080，帧率≥25fps，画面流畅，无卡顿、闪退，清晰展示仿真操作流程、参数设置、成果输出等核心内容；</li> <li>2. 仿真演示：需搭配简洁旁白讲解，突出仿真系统的创新性、实用性，以及在课程教学中的应用成效，可插入操作</li> </ol> |    |    |

| 序号 | 建设内容 | 技术详细参数及相关要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 单位 | 数量 |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    |      | <p>演示片段（时长控制在 1-2 分钟）。</p> <p>（二）数据与图表展示</p> <p>1. 数据图表：课程建设相关数据（如师资结构、资源数量、学生成绩、育人成效等）需以清晰的图表（柱状图、折线图、饼图等）呈现，图表分辨率<math>\geq 300\text{dpi}</math>，数据准确，标注清晰；</p> <p>2. 动态效果：图表可添加简单动态展示效果（如数据渐变、图表切换），增强可读性，避免复杂动画，突出数据核心信息。</p> <p>（三）教学场景与实训画面</p> <p>1. 教学场景：教室、实验室、实训车间等场景拍摄清晰，光线充足，可清晰看到教学互动、设备操作、学生状态等，突出课程教学模式创新；</p> <p>2. 画面剪辑：场景切换自然，时长分配合理，重点突出课程建设的核心成果，避免无关画面堆砌。</p> <p>六、培训服务</p> <p>（1）. 服务期内供应商向采购人提供不低于 2 次面向课程教师的在线课程相关知识的免费培训，培训内容包括课程建设前期准备工作、课程建设中期拍摄工作、课程建设后期及运行使用等。</p> <p>（2）. 供应商需邀请不低于 2 名国家级精品在线开放课程主持人或职教专家对课程组老师进行课程结构、教学方法设计、教学技能服务、课程录制技巧、课程脚本编写等方面的培训及指导。</p> <p>（3）. 培训专家要求：培训主讲人需为国家级精品在线开放课程负责人/国家级教学资源库负责人/国家级课程思政示范课负责人，提供相关合同/证明材料。</p> |    |    |