**A包：环保类省级职业教育专业教学资源库建设**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 技术详细参数及相关要求 | 单位 | 数量 |
| 1 | 专业教学微课资源 | 1.内容功能要求  \*（1）该教学微课资源为省级资源库子项目课程重要组成部分。建设标准为河南省职业教育精品在线开放课程建设标准。本次在原有基础上更新制作教学视频微课不  少于1440分钟，课程门数不少于14门。  2.技术参数要求  \*（1）课程建设过程生成的所有资源及相关资料产权归黄河水利职业技术学院所有，未经允许不得二次销售和提供给第三方。（2）企业根据国家级教学资源库和国家级在线开放课程建设标准及教师的需求进行视频的剪辑，包括添加中文字幕，制作和添加片头。（3）每个视频的长度在5-20分钟左右，其中授课视频总长度约为1440分钟；每个视频默认包含编辑制作对应知识点的PPT、测试题和10秒的动画。测试题的呈现形式有教师定义，包括上传都指定网站、在每个视频后添加交互式测试动画等（4）行业数据典型案例由案例文本和案例视频两部分组成，案例文本的格式和编写规则按照国家级教学资源库和国家级在线开放课程建设标准进行，由企业方提出模板，教师确定后进行。案例视频以案例中的企业网站推广和运营的实际情况为背景制作，视频的技术参数按照国家级教学资源库中关于企业生产案例视频的建设要求进行，案例由企业主导独立完成。（5）素材的个数为预算，具体数量可以在20%的范围内浮动（6）所建动画为微课视频用动画，长度需要在10秒以上，类型不限。（7）以上资源按照国家职业教育专业教学资源库标准和国家在线开放课程建设标准的最高要求编辑和制作。\*（8）要求中标方需按学校要求提供每门课1名实践专家参与学校组织的实践专家研讨会，费用由学校承担。实践专家的条件由学校确定。  \*3.资源建设类型要求  ★（1）0基础建设，包括两种情况，1-1教师团队提要求，公司主导独立完成所有素材的制作；1-2教师主导，教师参与，教师原声出镜，公司负责编辑制作；  （2）已有教材或教案，在此基础上由公司完成ppt、视频、动画等，包括两种情况，2-1教师团队提要求，公司主导独立完成所有素材制作；2-2 教师主导，教师参与，教师原声出镜；  ★（3）已经完成或可以由教师自行完成视频、PPT等的制作，只需要公司对视频、PPT进行编辑美化，包括制作动画、制作教案、练习题等。  ★（4）每门课程建设，公司需根据教师提供课程标准，教学PPT，结合教学目标和教学重难点，辅助教师制作教学设计脚本，协助教师制作与课程相关的教学数字资源。包括讲义、幻灯片、教学大纲、微课视频、脚本、测验题和讨论主题等。能够根据讲稿对教学用PPT进行重新设计，对整体模板进行修改、美化。基于学生数字化学习需求，把握课程的交互性、情境性、实用性的特点，设计出适用于学生在线学习的课程，辅助老师完成文字工作。  （5）拍摄服务要求  能够提供拍摄场地，拍摄场地可以是课堂、演播室或实训室等场地。录制现场光线充足、环境安静、整洁，能提供专业录制场地和设备，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。  配备专业摄像至少2人，具体拍摄时间与次序，双方互相协商。配备化妆师至少1名，为录课教师提供适合拍摄场景的妆容，并对服装搭配提供合理的建议，保证教师出镜时仪态大方、画面美观。配备场记至少1名，对课程的进度进行实时的记录。配备灯光师至少1名，负责打光。辅导老师现场调整拍摄状态、适应镜头拍摄，引导教师拍摄出更为自然、流畅的视频。  根据课程内容，设置不同拍摄手法，采用专业高清摄像机拍摄，所用摄像机分辨率不低于1920\*1080，录制视频宽高比16:9，视频帧率为25帧/秒。  公司提供讲稿或解说词，由公司进行课程设计和脚本内容优化；课程表现形式根据课程内容和负责教师协商后具体设置，形成最终视频。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。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。无现场实训操作演示的，老师出镜讲解或者后期配音。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。后期制作设备使用相应的非线性编辑系统。若需要进行多媒体课件录制，课件由课程教师提供，公司进行技术美化，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。在拍摄时针对实际情况选择适当的拍摄方式，确保成片中的多媒体演示及板书完整、清晰。每场需有一名专业化妆师，打造老师形象。  \*4.视频制作格式要求  （1）视频信号源  1）稳定性：全片图像同步性能稳定，无失步现象，图像无抖动跳跃，色彩无突变，编辑点处图像稳定。  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。  3）画幅：建议采用16:9，720p或1080p。  （2）音频信号源  1）声道：教师讲授内容音频信号记录于第1声道，音乐、音效、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)。  2）声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷。  3）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。  （3）视频压缩格式及技术参数  1）视频压缩采用H.264/AVC (MPEG-4 Part10)编码、使用二次编码、不包含字幕的MP4格式。  2）视频码流率：动态码流的最低码率不得低于1024Kb  3）视频分辨率  前期采用高清16:9拍摄，请设定为 1280×720或1920×1080。  4）视频画幅宽高比  视频画幅宽高比为16:9，分辨率设定为1280×720或1920×1080  5）视频帧率为25帧/秒  6）扫描方式采用逐行扫描  （4）音频压缩格式及技术参数  1）音频压缩采用AAC(MPEG4 Part3)格式  2）采样率48KHz  3）音频码流率128Kbps (恒定)  4）必须是双声道，必须做混音处理。  （5）封装  视频采用MP4封装，单个视频文件小于200MB。  字幕文件采用SRT格式，中英文字幕需分成两个SRT文件。  需在明显位置添加黄河水利职业技术学院LOGO。 | 套 | 1 |
| 2 | 教学辅助视频资源 | 1.内容功能要求  教学辅助视频资源不少于2050分钟，教学辅助视频服务专业门数不少于14门。  2.技术参数要求  \*（1）课程建设过程生成的所有资源及相关资料产权归黄河水利职业技术学院所有，未经允许不得二次销售和提供给第三方。   1. 企业根据国家级教学资源库和国家级在线开放课程建设标准及教师的需求进行视频的剪辑，包括添加中文字幕，制作和添加片头。   （3）每个视频的长度在5-20分钟左右，其中授课视频总长度约为1440分钟；每个视频默认包含编辑制作对应知识点的PPT、测试题和10秒的动画。测试题的呈现形式有教师定义，包括上传都指定网站、在每个视频后添加交互式测试动画等  （4）行业数据典型案例由案例文本和案例视频两部分组成，案例文本的格式和编写规则按照国家级教学资源库和国家级在线开放课程建设标准进行，由企业方提出模板，教师确定后进行。案例视频以案例中的企业网站推广和运营的实际情况为背景制作，视频的技术参数按照国家级教学资源库中关于企业生产案例视频的建设要求进行，案例由企业主导独立完成。  （5）素材的个数为预算，具体数量可以在20%的范围内浮动；  （6）所建动画为微课视频用动画，长度需要在10秒以上，类型不限；  （7）以上资源按照国家职业教育专业教学资源库标准和国家在线开放课程建设标准的最高要求编辑和制作；  \*（8）要求中标方需按学校要求提供每门课1名实践专家参与学校组织的实践专家研讨会，费用由学校承担。实践专家的条件由学校确定。  \*3.资源建设类型要求  （1）0基础建设，包括两种情况，1-1教师团队提要求，公司主导独立完成所有素材的制作；1-2教师主导，教师参与，教师原声出镜，公司负责编辑制作；  （2）已有教材或教案，在此基础上由公司完成ppt、视频、动画等，包括两种情况，2-1教师团队提要求，公司主导独立完成所有素材制作；2-2 教师主导，教师参与，教师原声出镜；  （3）已经完成或可以由教师自行完成视频、PPT等的制作，只需要公司对视频、PPT进行编辑美化，包括制作动画、制作教案、练习题等。  （4）每门课程建设，公司需根据教师提供课程标准，教学PPT，结合教学目标和教学重难点，辅助教师制作教学设计脚本，协助教师制作与课程相关的教字数学资源。包括讲义、幻灯片、教学大纲、微课视频、脚本、测验题和讨论主题等。能够根据讲稿对教学用PPT进行重新设计，对整体模板进行修改、美化。基于学生数字化学习需求，把握课程的交互性、情境性、实用性的特点，设计出适用于学生在线学习的课程，辅助老师完成文字工作。  （5）拍摄服务要求  能够提供拍摄场地，拍摄场地可以是课堂、演播室或实训室等场地。录制现场光线充足、环境安静、整洁，能提供专业录制场地和设备，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。  配备专业摄像至少2人，具体拍摄时间与次序，双方互相协商。配备化妆师至少1名，为录课教师提供适合拍摄场景的妆容，并对服装搭配提供合理的建议，保证教师出镜时仪态大方、画面美观。配备场记至少1名，对课程的进度进行实时的记录。配备灯光师至少1名，负责打光。辅导老师现场调整拍摄状态、适应镜头拍摄，引导教师拍摄出更为自然、流畅的视频。  根据课程内容，设置不同拍摄手法，采用专业高清摄像机拍摄，所用摄像机分辨率不低于1920\*1080，录制视频宽高比16:9，视频帧率为25帧/秒。  公司提供讲稿或解说词，由公司进行课程设计和脚本内容优化；课程表现形式根据课程内容和负责教师协商后具体设置，形成最终视频。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。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。无现场实训操作演示的，老师出镜讲解或者后期配音。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。后期制作设备使用相应的非线性编辑系统。若需要进行多媒体课件录制，课件由课程教师提供，公司进行技术美化，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。在拍摄时针对实际情况选择适当的拍摄方式，确保成片中的多媒体演示及板书完整、清晰。每场需有一名专业化妆师，打造老师形象。  \*4.资源建设类型要求  ★（1）0基础建设，包括两种情况，1-1教师团队提要求，公司主导独立完成所有素材的制作；1-2教师主导，教师参与，教师原声出镜，公司负责编辑制作；  ★（2）已有教材或教案，在此基础上由公司完成ppt、视频、动画等，包括两种情况，2-1教师团队提要求，公司主导独立完成所有素材制作；2-2 教师主导，教师参与，教师原声出镜；  ★（3）已经完成或可以由教师自行完成视频、PPT等的制作，只需要公司对视频、PPT进行编辑美化，包括制作动画、制作教案、练习题等。  （4）每门课程建设，公司需根据课程标准，教学PPT，辅助老师完成文字工作。  \*5.视频制作格式要求  （1）视频信号源  1）稳定性：全片图像同步性能稳定，无失步现象，图像无抖动跳跃，色彩无突变，编辑点处图像稳定。  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。  3）画幅：建议采用16:9，720p或1080p。  （2）音频信号源  1）声道：教师讲授内容音频信号记录于第1声道，音乐、音效、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)。  2）声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷。  3）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。  （3）视频压缩格式及技术参数  1）视频压缩采用H.264/AVC (MPEG-4 Part10)编码、使用二次编码、不包含字幕的MP4格式。  2）视频码流率：动态码流的最低码率不得低于1024Kb  3）视频分辨率  前期采用高清16:9拍摄，请设定为 1280×720或1920×1080。  4）视频画幅宽高比  视频画幅宽高比为16:9，分辨率设定为1280×720或1920×1080  5）视频帧率为25帧/秒  6）扫描方式采用逐行扫描  （4）音频压缩格式及技术参数  1）音频压缩采用AAC(MPEG4 Part3)格式  2）采样率48KHz  3）音频码流率128Kbps (恒定)  4）必须是双声道，必须做混音处理。  （5）封装  1）视频采用MP4封装，单个视频文件小于200MB。  字幕文件采用SRT格式，中英文字幕需分成两个SRT文件。   1. 需在明显位置添加黄河水利职业技术学院LOGO。 | 套 | 1 |
| 3 | 二维动画 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库建设二维动画不少于840秒，符合国家统计动画数量格式要求，原创性动画。  2.技术参数要求  （1）制作基本流程:1)前期制作：策划、脚本、资料的收集和整理、风格设计、角色造型设计、场景设计。2)中期制作：背景绘制、场景动画、情景设置、动作检查。3）后期制作：颜色搭配、合成、输出、剪辑、配音、影片输出。  \*3.资源建设类型要求  （1）格式为SWF格式或H.264视频格式。FLASH导出版本为10.0以上，在导出时，音频流格式为MP3，16kps;音频事件格式为MP3，16kps。FLASH动画帧频为25帧，动画统一设定模板、颜色，标题大小为32号字。  ★（2）配套图形资产云平台一年，实时图形资源，持续更新，便捷高效，汇聚包括350余个行业分类在内的图形图像元素、模型、各级动画效果包、模板库，单品数量50万，包括新闻、政务、民生、财经、交通、气象、体育、教育等,提供国家认可的机构出具的证明文件，提供复印件；提供资源平台网站截图证明。  \*（3）课程建设过程生成的所有资源及相关资料产权归黄河水利职业技术学院所有，未经允许不得二次销售和提供给第三方。  \*4.视频制作格式要求  （1）视频信号源  1）稳定性：全片图像同步性能稳定，无失步现象，图像无抖动跳跃，色彩无突变，编辑点处图像稳定。  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。  3）画幅：建议采用16:9，720p或1080p。  （2）音频信号源  1）声道：教师讲授内容音频信号记录于第1声道，音乐、音效、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)。  2）声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷。  3）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。  （3）视频压缩格式及技术参数  1）视频压缩采用H.264/AVC (MPEG-4 Part10)编码、使用二次编码、不包含字幕的MP4格式。  2）视频码流率：动态码流的最低码率不得低于1024Kb  3）视频分辨率  前期采用高清16:9拍摄，请设定为 1280×720或1920×1080。  4）视频画幅宽高比  视频画幅宽高比为16:9，分辨率设定为1280×720或1920×1080  5）视频帧率为25帧/秒  6）扫描方式采用逐行扫描  （4）音频压缩格式及技术参数  1）音频压缩采用AAC(MPEG4 Part3)格式  2）采样率48KHz  3）音频码流率128Kbps (恒定)  4）必须是双声道，必须做混音处理。  （5）封装  视频采用MP4封装，单个视频文件小于200MB或flash动画为.swf格式，单个动画小于100MB。  字幕文件采用SRT格式，中英文字幕需分成两个SRT文件。  需在明显位置添加黄河水利职业技术学院LOGO。 | 套 | 1 |
| 4 | 三维动画 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库三维动画不少于420秒，符合国家统计动画数量格式要求，原创还原性动画。  2.技术参数要求  （1）制作基本流程:1)前期制作：策划、脚本、资料的收集和整理、风格设计、角色造型设计、场景设计。2)中期制作：背景绘制、场景动画、情景设置、动作检查。3）后期制作：颜色搭配、合成、输出、剪辑、配音、影片输出。  （2）三维技术标准：格式为当前主流媒体格式MP4或MOV视频格式。音频事件格式为MP3，16kps。动画帧频为25帧，动画统一设定场景、颜色，标题大小为32号字。  （3）为便于后期资源动画再次编辑制作，提供动画课程编辑系统供我院使用，让资源库参与建设的老师拥有数字化产出能力，服务期一年。动画课件编辑系统功能要求如下：全中文操作界面，简单易用，所有操作均为可撤销或重做；所有动画窗口、时间轴画轨道和动画片段都可以自定义命名，具有图形化编辑功能，可在场景中拖入任意三维物体进行编辑。  ★1）采用国产自主知识产权的实时三维图形图像渲染引擎，具备无限的三维层混合叠加渲染能力，确保工具应用高效实时；提供引擎软件《国家版权局计算机软件著作权登记证书》，提供证书复印件；  ★2）实时图形快编工具软件支持视频剪辑、抠像、视频色彩调节、字幕录制、实时三维图文模板编辑、VR视频模式、导入文本节目单、关键帧等功能；提供国家认可的检测机构出具的证明文件，提供复印件；  3）软件采用灵活的嵌入式界面框架，支持所有应用窗口自定义调整，并保存为预置模板，支持对系统界面、功能控件进行自定义配色,提供功能截图；  ★4）软件支持全类型的数字内容格式，包括文字、图片、视频、音频、动画、三维模型、场景，图表、数字人、立体图组等，并支持各类素材混搭编辑,提供国家认可的检测机构出具的证明文件，提供复印件；  5）支持多种三维模型，包括：OBJ，DXF，FBX等，二维图元，包括：PNG，JPG，TGA，TIF，GIF，BMP，PS，AI，SVG等一键导入至资源中心，可直接用于编辑生产，无需进行格式转化；  6）支持横屏（宽高比16：9，1：1）、竖屏、HD、4K等多种分辨率设置,支持自定义分辨率，支持50i、60i、25P、50P、60P等多种帧率,提供国家认可的检测机构出具的证明文件，提供复印件；提供功能截图；  ★7）支持文字、图片、视频、音频、动画、三维模型、三维场景，数字人、数据图表等不同格式素材在同一时间线上进行混搭编辑，支持三维空间的调整编辑、位移、旋转、纵深；支持立体图组编辑、替换，支持数字人虚拟合成，取代真人主播，与真人主播互动，提供国家认可的检测机构出具的证明文件，提供复印件；提供功能截图；  8）支持全类型格式数据，包括：Excel，TxT，XML，MSSQL，MYSQL，Oracle数据库等，三维模型可与数据源进行实时联动，三维模型可自动随数据变化即时调整；  9）支持广播级抠像处理，支持任意色彩的抠像，快速屏幕取色，支持对抠像素材进行裁切，去掉不需要的画面，支持边缘溢出处理，实现高精细的抠像质量；  10）支持真人、数字人与三维场景虚实合成，支持调整人物空间位置、大小、景别等，实现在三维场景任意位置的虚拟融合，支持添加前景包装元素，实现人、物、场的立体化融合；  ★11）支持VR全景视频实时编辑渲染，提供全景渲染、分屏幕、全景预览多种模式，在预览的同时，可以通过鼠标拖动视频，观看各个角度和位置的内容，支持在空间中添加三维模型模板，并可以实时调整模型的大小、位置、旋转，进行实时预览，合成输出全景视频，视频文件可以在任何VR播放器（包括VR眼镜，浏览器，手机）中观看；提供国家认可的检测机构出具的证明文件，提供复印件；提供功能截图；  ★12）支持三维创意场景编辑，将图片快速由二维折叠为三维，支持与三维模型，立体文字等元素任意组合，快速从平面到立体的视觉效果，提供国家认可的检测机构出具的证明文件，提供复印件；提供功能截图；  13）支持同一时间线不同帧率视频实时转换，支持视频、图片等素材进行颜色调整；  14）提供移动、缩放、旋转等多种三维空间变化特技，提供效果放大镜、浮雕、灰度、负片、马赛克、波纹、卷页、高斯模糊、镜头光晕、老电视、老照片、旗帜等视频纹理效果，支持添加转场效果包括淡入淡出、飞像、缩放、划像、掩膜划像等；  15）支持外接话筒录制配音、字幕扒词等功能；  ★16）内嵌三维图形云资产连接平台，使用用户统一认证，无需二次登录即可在软件界面内完成素材选择及下载，下载的素材可以自动导入到系统软件资源管理器中，提供国家认可的机构出具的证明文件，提供复印件；提供资源平台网站截图证明。  \*17）课程建设过程生成的所有资源及相关资料产权归黄河水利职业技术学院所有，未经允许不得二次销售和提供给第三方。  4.视频制作格式要求  （1）视频信号源  1）稳定性：全片图像同步性能稳定，无失步现象，图像无抖动跳跃，色彩无突变，编辑点处图像稳定。  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。  3）画幅：建议采用16:9，720p或1080p。  （2）音频信号源  1）声道：教师讲授内容音频信号记录于第1声道，音乐、音效、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)。  2）声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷。  3）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。  （3）视频压缩格式及技术参数  1）视频压缩采用H.264/AVC (MPEG-4 Part10)编码、使用二次编码、不包含字幕的MP4格式。  2）视频码流率：动态码流的最低码率不得低于1024Kb  3）视频分辨率  前期采用高清16:9拍摄，请设定为 1280×720或1920×1080。  4）视频画幅宽高比  视频画幅宽高比为16:9，分辨率设定为1280×720或1920×1080  5）视频帧率为25帧/秒  6）扫描方式采用逐行扫描  （4）音频压缩格式及技术参数  1）音频压缩采用AAC(MPEG4 Part3)格式  2）采样率48KHz  3）音频码流率128Kbps (恒定)  4）必须是双声道，必须做混音处理。  （5）封装  视频采用MP4封装，单个视频文件小于200MB。  字幕文件采用SRT格式，中英文字幕需分成两个SRT文件。  需在明显位置添加黄河水利职业技术学院LOGO。 | 套 | 1 |
| 5 | 虚拟交互仿真动画 | 1.内容功能要求  \*（1）虚拟交互仿真动画不少于70个，实现交互趣味性知识传达，页面精美，且风格一致。  2.技术参数要求  \*（1）资料的收集和整理、风格设计、角色造型设计、场景设计，代码编写，实现流畅交互。  （2）制作：背景绘制、场景动画、情景设置、动作检查。  ★（3）技术标准：格式为.exe文件不需要再次安装第三方软件打开运行格式。动作音效事件格式为MP3，16kps。  \*（4）课程建设过程生成的所有资源及相关资料产权归黄河水利职业技术学院所有，未经允许不得二次销售和提供给第三方。 | 套 | 1 |
| 6 | 图形图像库 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库图形图像库不少于1000幅，图片75张（浮动5张），根据课程特点，每门课程收集制作一套原创图片集，每套图片集包图片集。  2.技术参数要求  （1）要求原创设计且每类专业图形的设计根据知识各自的属性、表达点和益处等设计，不能雷同。图片出现版权纠纷由中标方全权负责。交付后的装修图片包和教学视频版权归黄河水利职业技术学院所有，中标方必须严格保密，非经授权不得向任何第三方透露。  （2）所有设计必须为基于photoshop软件（以下简称PS）的原创设计，所有设计完成的图片内容必须能用PS软件制作完成，不能用网络素材进行合成或修饰。字体必须为windows系统初始状态下自带的字体。鼓励有gif动图效果，或添加简单的js代码以体现动态效果。  ★（3）设计要求美观大方，符合视觉审美设计的要求，布局设计上能够引导学习者的视觉关注点，层次清晰，能够通过视觉的冲击和审美视觉感观提高学习者学习兴趣。   1. 设计成品必须经需求方认可方可交付，否则需要根据需求方的要求进行修改。 2. 产品交付时，以产品素材包、装修图片包和网店装修教学视频资源包的形式交付。具体参数要求如下。 3. 素材包。图片分辨率不低于800\*X或X\*800。 4. 图片包。所有图片均提供成品jpg图片和PSD格式源文件。 | 套 | 1 |
| 7 | 文本类教学资源 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库文本类教学资源不少于14套。  2.技术参数要求  （1）制作原则  \*1）演示文稿（PPT）内容丰富，可集文字、图形、图像、声音以及视频等多种媒体元素于一体。  2）页面设置要求符合高清格式比例，幻灯片大小为“全屏显示16：9”。  ★3）整体效果应风格统一、色彩协调、美观大方。  4）其他教学文本按照需求方提供统一模板制作。  \*（2）字体与字号  字体与字号参照下表：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 类型 | 大标题 | 主讲信息 | 一级标题 | 正文 | 字幕 | | 字体 | 大黑、时尚中黑、大隶书 | 黑体 | 黑体、魏碑、大宋 | 雅黑、中宋 | 雅黑 | | 字号 | 50～70磅 | 36～40磅 | 36～40磅 | 24～32磅 | 32磅 | | 应用 | 上下左右居中 | 左右居中 | 左右居中 | 左对齐或居中 | 左右居中 |   （3）版心与版式  每页四周留出空白，应避免内容顶到页面边缘，边界安全区域分别为左、右130像素内，上、下90像素内。  （4）背景  1）背景色以简洁适中饱和度为主（颜色保持在一至两种色系内）；  2）背景和场景不宜变化过多；  3）文字、图形等内容应与背景对比醒目。  （5）色调  1）色彩的选配应与课程科目相吻合；  \*2）每一短视频或一系列短视频在配色上应体现出系统性，可选一种主色调再加上一至两种辅助色进行匹配；  3）同一屏里文字不宜超出三种颜色。  （6）字距与行距  1）标题：在文字少的情形下，字距放宽一倍体现舒展性；  2）正文：行距使用1行或1.5行，便于阅读。  ★（7）配图  1）图像应清晰并能反映出内容主题思想，分辨率应上72dpi以上；  2）图片不可加长或压窄，防止变形；  3）图形使用应通俗易懂，便于理解。  （8）修饰  \*1）细线条的运用比粗线条更显精致；  \*2）扁平式的装饰更接近时代审美；  \*3）有趣味的装饰通常更能吸引人。  （8）版权来源  素材选用注意版权，涉及版权问题须加入“版权来源”信息。 | 套 | 1 |
| 8 | 资源库管理平台建设 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库总体要求：根据课程资源库课程管理与使用的需要，特制定本标准。主要包括环境工程技术、环境监测技术和生态环境修复技术3个专业的专业基础课程资源管理、运行、维护，服务期三年，建设要求如下：  2.技术参数要求：  （1）资源库平台门户定制服务  1）资源库平台门户充分展示资源库特色，可以实现资源库代表性大图片动态展示、精品课程推荐等。  ★2）支持对门户布局、组件样式、整体样式进行设计，支持拖拽式门户空间内容设计，须提供丰富的门户空间组件选择使用；提供与采购内容相关的“个性化门户”的计算机软件著作权登记证书扫描件（上述计算机软件著作权证书指包含以上关键字（或相同含义）或关键内容的证书，证书名称不作为唯一的判定依据）；  3）资源库独立的平台门户首页，支持对资源库BANNER、LOGO等自定义编辑；  4）具备移动端应用（包括Android及iOS客户端）下载功能，可向前台推荐精品课程，展示优质资源库课程；  5）支持页面自定义，符合资源库自身结构和设计；  6）支持资源库基本信息展示，包括资源库介绍，组群专业，建设目标，组群逻辑等；  7）支持资源库统计信息，包括用户数，课程数，开课数，素材数；  8）支持资源库课程体系的展示，包括专业课程体系，培训课程体系；  9）支持所有发布课程展示，包括课程名称，课程封面，课程所属项目，项目来源，所属分类，课程层次，创建时间，课程学时，开课周期，学习人数，教学大纲，课程简介，课程教材，课程评价，主讲教师，教学团队，学习成员等信息，提供分享按钮，支持把课程分享到主流的社交媒体；  10）支持资源库后台上传素材展示，包括素材封面、大小、上传时间、浏览人数、评论人数，可以按照素材名称查找素材，按照媒体类型、应用类型、是否支持下载筛选素材，按照上传时间、热度、大小进行排序；  11）资源库后台数据统计功能，可在前台呈现，数据实时同步。  （2）资源库空间  1）支持设定各资源库的建设目标、组群逻辑，促进学校专业建设形成以骨干专业为引领的资源库发展模式；  2）支持资源库负责人设置资源库基础信息，包括资源库名称、网址、项目来源、负责人、资源库LOGO等；  3）支持资源库负责人对资源库平台的成员进行管理，支持设置专业负责人，并有权限冻结资源库所有成员的账号；  4）支持设置资源库下所包含的所有专业，支持编撰各专业的人才培养方向和专业建设标准，发挥资源库内协同育人的建设目标；  5）支持按资源库组群逻辑建设课程体系，支持按专业基础课、专业方向课和职业技能课构建资源库课程层次，并支持将课程与资源库中各专业直接对接，创新专业的课程体系；  6）支持资源库所建课程与就业岗位相关联，实现专业课程内容与职业标准对接，提高学生所学技能与岗位需求的匹配度；  7）支持按类型将课程划分为学历课程和培训课程，在实现资源共建共享的基础上丰富资源库课程内容；  8）支持资源库负责规划资源库所有课程名称，并指定对应课程的负责人及课程审核人；  9）支持展示资源库下所有的知识技能树、知识图谱、素材、题目和课程体系，汇聚成资源库资源空间；  10）学校在平台内申请开通本校的专业资源库，根据申请页面按照表单填写相关信息后可完提交系统管理员审核，审核通过后可在平台进行专业资源库建设；  11）资源库负责人对成员进行管理，可以新增成员，也可直接从校管后台导入，提高成员管理的便捷性；  （3）专业空间  1）支持展示资源库下各专业的课程体系，并支持按课程层次、课程类型筛选本专业各类课程的构成；  2）支持展示资源库下各专业的知识技能树、知识图谱、素材、题目和课程体系，形成专业资源空间；  3）支持专业负责人修正本专业的人才培养方向和专业建设标准，使技术技能型人才培养更加符合地方产业发展需求；  4）支持预览本专业的所有课程建设内容，包括课件、作业、考试等，并可查看该课程的教学数据；  （4）基础资源管理集中管理各种形态的教学资源，包括文本、视频、音频、图形、动画等。  1）视频格式：支持FLV、SWF、ASF、AVI、MPG、3GP、MP3、MP4、WAV、RM、RMVB、WMV等主流视频格式上传，视频上传后自动转码，无需下载可直接在线播放；  2）文档格式：支持doc、docx、xls、xlsx、wps、wpt、dps、pdf、rtf、txt、ppt、pptx等主流格式，上传后自动转码，无需另行安装插件可直接在线阅读；  3）图片支持jpg、jpeg、png、tif、tiff、bmp、gif等格式；  4）压缩包支持上传7z、rar、tar、zip等格式；支持HTML网页生成压缩包上传；  5）支持多种格式文件断点续传，单个文件最大支持4G；  6）支持包括各种文档、音频、视频、动画、图片的在线预览和播放；  7）支持对资源的文件夹式管理，对资源进行分门别类以便于管理，支持资源的检索；  8）平台提供回收站功能，可还原教师误删除的资源；  9）支持将资源先批量上传至个人资源中心，然后在课程设计中使用；  10）支持教师将个人资源分享至校本资源库，在丰富校本资源库的基础上，将学校的隐性资源显性化；  11）提供资源上传WEB端，支持多文件同时上传、资源属性批量处理；支持上传后对资源名称进行编辑；  （5）资源库平台知识图谱建设  ★1）通过结构化和关联化的方式组织知识的技术，能够更直观地理解和探索知识之间的联系，可提供知识结构的可视化展示，帮助学生进行智适应学习与自动推送，实现知识的有机组织、深入挖掘和全面利用，提供与采购内容相关的“智适应学习与推送”的省级或以上科学技术部门认证的科技成果证书扫描件；  ★2）支持各个知识点之间的关联关系添加，且在课程知识点下添加关联关系可以同步到课程图谱，提供软件系统运行功能截图；  3）支持查看当前资源库下的所有资源；  4）支持点击课程下知识点查看当前知识点下的资源，且可再次添加资源到当前知识点下；  （6）资源库平台课程建设  1）资源库平台负责人可以新增课程并指定课程负责人和审核人；  2）课程负责人进行课程的制作，包括课程基本信息、课程设计、考核及成绩；  3）课程负责人组建并管理教学团队，下发课程任务实现课程共同建设，分配包括课程题库的编辑、课程设计、课程学生、成绩权重等课程管理权限实现课程共同管理。  ★4）支持视频防拖拽、防跳集等学习监控；支持教师在视频、文档资源中中插入题目，学生在线学习时必须完成题目才可进入下一步学习，实现闯关式学习方式；也可对视频、文档资源重难点内容进行文档补充介绍，选择视频点，挂在补充文档，学生在学习过程中，达到设置点时，自动弹出补充文档进行学习，提供软件系统运行功能截图；  5）提供学习进度自动统计和标记，提供视频类、图片类、文档类资源三种模式。视频类按照学习完成度、图片类按照时长、文档类支持按页或时长计算学习完成进度，各项指标可由课程负责人自行设置；  ★6）支持行业头部企业能力认证体系课程与资源库的接入，提供具有“业务集成管理”的计算机软件著作权证书扫描件（上述计算机软件著作权证书指包含以上关键字（或相同含义）或关键内容的证书，证书名称不作为唯一的判定依据）；  7）课程支持分周期开课，做到一次开课多次利用。课程的再开课调整不影响已进行（结束）课程数据；  8）开课时，支持导入过往已开课内容，并支持课程的作业、考试、测验等选择性导入；  9）支持课程开设系统默认创建班级，教师还可以自定义名称创建多个班级；  10）每个班级可以自定义添加教学团队，授课老师和助教，并支持自定义教学团队权限，做到同一门课程的分班教学；  11）教师有多种方式构建课程学生，教师手动添加课程学生，教师对课程学生进行查询、添加、导出等操作；公开课程可以学生主动加入；  12）支持对每个班级进行不同的权重设置；  13）支持自定义班级进行课程设计教学内容开放设置；  14）支持主持老师或有权限的教学团队成员设置学生加班方式，禁止加入或者学生通过移动端扫码加班或者通过邀请码加班，加班学生需要教师审核后才可正常使用；  15）支持对学生按照行政班进行一键分班或者自定义添加分组；  16）支持授课教师可对组内成员跨组移动和移出分组；  17）支持学生查看平台课程信息、教学内容、主持教师和开课信息等，支持通过扫码加入课程；  18）支持教师开展线上互动，教师可以使用电脑授课及学生通过手机参与线上学习的过程中的讨论、问答、弹幕等活动；授课教师查看师生线上交互内容，并统计出各类线上互动次数及创建时间；  19）支持课程证书启用，可从证书库中一键选择，也支持教师自建使用证书；  20）支持教师自定义证书模板，自定义设置各类证书，平台预置四种预设模板。支持对证书标题、学校名称、证书背景、证书编码、证书印章以及二维码进行位置拖动和编辑；生成防伪二维码，支持扫码查验。  21）教师可以通过课程设计预览，以学生的身份查看课程通知公告、课程导学、课件、课堂教学、作业考试等，保证教学顺利开展；  22）支持教师将自己课程课件设计提交至校本资源库，也支持教师从校本资源库导入优质课程设计，校内优质课程资源共享；  23）支持课程章节目录按照不同教学班级设置开放和关闭状态；  24）支持课程章节目录一键跨模块章节移动，可快速调整课件章节目录结构；  25）定时开放模式课程设计支持针对不同教学班级选择定时开放或者是隐藏模式；  26）闯关模式课程设计支持针对不同教学班级进行闯关和隐藏设置，且隐藏模块不计入成绩计算目录中；  27）任何开课模式的课程设计均支持单个或多个教学班级设置模块资源是否开放；  28）任一课件下均支持教师和学生之间进行线上互动，及评价、问答、笔记和纠错；学生可对课件进行评星评价，也可以线上和教师进行探讨问答，自己记录的笔记可选择是否公开，公开情况下当前班级学生都可以查看；  29）新增课程会默认生成一个开课，开课下也会默认生成一个默认班级，且生成一个班级邀请码，默认班级支持重命名；  30）新增课程只需填写课程名称，可快速建课，节省教师使用成本；  31）课程编辑支持课程设置分类和院系，以及可以设置课程介绍视频；  32）支持教师对学生退课进行审核；  33）支持主持教师和授课教师对加班学生进行审核；  34）支持主持教师和授课教师可对班级内学生移出班级；  （7）资源库平台资源管理  1）素材管理：管理员可以查看资源库平台中的所有素材，包括查询、筛选、批量下架等，是对资源库平台加的素材进行管理，形成资源库平台的素材库。同时，管理员可点击查看详细内容，包括素材的类型、大小、来源、上传等，并可对素材进行下架操作，实现对素材库的管理；  2）题库管理：管理员可以查看资源库平台中的所有题库内容，并通过题型类型、题目难度、题干等各种条件筛选题目，实现快速查找的功能。同时，可以查看每个题目的具体建设内容，包括题目难易度、题干、选项及解析等，助力学校管理校本题目库，实现资源的共建共享；  3）课程管理：课程管理是对资源库中的所有课程进行管理，既包括各个类型的课程，也包括各个专业的课程，管理员可以根据课程查询到对应课程，查看课程的具体内容，包括课程作业、课程考试、课程设计等，对课程进行下架操作，实现对课程库的管理。  ★4）实现对教师个人网盘精品课视频文件进行智能转换，自动生成讲解音频的文字内容，并与视频画面对应，并包含相关时间等信息，同时支持手动和自动两种模式对视频画面进行关键帧抓取形成重难点、核心知识点图集，提供软件系统运行功能截图；  5）支持教师批量上传本地文件至课程资源库，同时支持教师个人第三方网盘绑定，网盘资源无需下载可支接直接导入课程资源库。在资源上传过程中，教师无须在当前页面等待上传完成，可将上传页面转入后台仅在桌面保留最小窗口图标，即可从上传页面任意切换平台内其他新任务页面，新页面操作、文件上传都不受影响。  6）实现教师对课程中视频进行智能在线剪辑。在不改变视频原文件时，可手动设置剪辑开始、结束时间或通过进度条可视化拖拽剪辑视频片段，且单个视频文件剪辑视频片段数无限制。剪辑完成后自动融合所有视频片段形成一个虚拟视频，学生仅学习剪辑之后的虚拟视频内容。  （8）资源库平台资源审核  1）素材审核：课程审核人可以查看资源库中的所需审核的素材，通过查询素材媒体类型、审核状态、素材上传者、素材上传时间等条件进行对素材的快速筛选。同时，课程审核人通过点击查看素材详细内容，对素材进行审核以及下架操作，其中素材详细内容包括素材的类型、大小、来源、上传等。除此之外，审核人还可以点击知识技能树查看该知识点下的素材数量，准确了解该知识点下素材数量；  2）课程审核：课程审核人对课程内容进行预览，查看课程的详细内容，包括课程人数、课程设计、课程题库以及课程素材等。审核人对预览的课程进行审核，并给予审核意见。  （9）资源库教学评价体系  1）题库管理   1. 支持自定义在线编辑创建题目或通过多种方式导入题目，导入方式支持EXCEL 文档导入、WORD文档导入、考试平台导入、第三方题库或校本题库； 2. 题目类型包括但不限于单选、多选题、判断题、填空题（客观）、填空题（主观）、问答题、匹配题、阅读理解、完形填空、视听题、综合题，题目内容包括题干、题型、难度、知识点、答案和解析、创建时间、来源等标签属性； 3. 在线创建题目支持选择知识点、题型、难度、参考答案和答案解析，客观题支持在线编辑题干和选项，并标注正确答案，主观题支持在线编辑参考答案，题目题干及题目解析可插入公式、特殊字符、超链接、图片、视频等，支持公式复制粘贴；支持针对每道题目从本地或从网盘添加题目附件等，支持Word/Excel导入进行在线预览，快捷反馈问题点所在； 4. 支持按照题型、难度、知识点筛选题目，支持根据关键词搜索题目； 5. 支持对已建题目进行二次编辑，包括预览、删除、编辑、查重、禁用/解禁、批量禁用/批量解禁、批量删除、修改知识点等操作； 6. 知识点管理：支持教师针对课程知识点进行编辑，并自动同步至题库知识点，形成知识目录树，便于题目挂靠关联； 7. 支持将已建题目同步分享到校本题库； 8. 支持Excel导出题目，并支持选择是否导出含有标签的题目；   2）课程作业   1. 课程作业支持布置题库作业、登分作业、小组作业三种考试类型； 2. 题库作业：支持自定义作业名称、选择互评状态、设定作答次数、自定义作业要求、选择是否题目和选项乱序，多选题支持根据不同的作业场景选择计分方式，包括三种计分方式，分别为多选、少选、错选不得分，少选时，按照选项个数计分，少选时，得一半分数；互评支持实名互评、匿名互评两种方式，且支持自定义设定作业互评数量、互评百分比、互评规则（取全部平均分、除去最高最低取平均分）等； 3. 题库作业：支持手动出题和随机出题两种出题方式，手动出题支持从课程题库中选择题目并设定每道题目的分值，随机出题支持设定出题标准包括难易程度、知识点范围、每种题型的出题数量及分值等，系统自动根据出题标准智能出题布置作业； 4. 登分作业：支持导入第三方平台或考试的作业考试分数，形成数据分析报告，支持自定义作业名称和作业要求； 5. 小组作业：支持自定义作业名称、互评状态、作业要求等，支持同一组内成员作业互相共享查看； 6. 列表筛选：支持根据布置状态进行筛选且支持根据关键词进行搜索查询； 7. 作业列表：支持对未布置的作业详情进行预览、导出、删除、编辑等功能；支持对已布置的作业进行预览、导出、查看学情，支持分别对所布置的班级自定义设置作业开始时间、结束时间、答案公开时间等； 8. 作业支持引入到课程设计，学生在学习过程中可以完成作业考核和检测； 9. 作业发布：支持针对不同班级进行批量或者单个发布同步作业，并且可以针对不同班级设置作业开始时间、结束时间和答案公开时间； 10. 支持一键催交未交学生，通过站内信方式及时提醒学生作答作业； 11. 作业提交：支持手机端和PC端两种作业提交方式，客观题在线点选答案，主观题支持在线编辑、添加附件、录音等多种形式在线提交，支持主观题答案先保存后提交，防止作答过程中断答案丢失； 12. 学生提交完作业支持查看作业分值及答案等进行复习，未作答并且已结束作业支持学生端复习查看； 13. 作业批阅：作业支持移动端或pc端两种批阅方式，客观题系统自动批阅，主观题教师手动批阅打分，针对每道题目在线添加评语或上传附件或录音，并支持针对本次作业进行在线编辑总评语；支持对提交不理想的作业进行打回重做或退回续做； 14. 支持实时查看已批阅和未批阅的学生人数及学生列表，支持查看学生的姓名、提交时间、用时、每道题目的得分情况及评语等； 15. 作业考试分析：可查看每次作业考试的统计分析，包括数据统计、题目分析、错题统计。作业数据统计包括作业参与详情、学生使用设备详情、得分统计详情、成绩分数段和作答时长段柱状图显示以及成绩综合统计；题目分析支持查看主客观比例统计、题型比例和难易度比例统计，题目详情以及学生作答的详情；   3）考试测验   1. 考试支持题库考试、登分考试两种考试类型； 2. 题库考试：支持自定义考试名称、选择互评状态、考试时长、自定义考试要求、选择题目和选项是否乱序，多选题支持根据不同的考试场景选择计分方式，包括三种计分方式，分别为多选、少选、错选不得分，少选按照选项个数计分，少选得一半分数；互评支持实名互评、匿名互评两种方式，且支持自定义设定考试互评数量、互评百分比、互评规则（取全部平均分、除去最高最低取平均分）等； 3. 题库考试：支持手动出题和随机出题两种出题方式，手动出题支持从课程题库中选择题目并设定每道题目的分值，随机出题支持设定出题标准包括难易程度、知识点范围、每种题型的出题数量及分值等，系统自动根据出题标准智能出题布置考试； 4. 登分考试：支持导入第三方平台或考试的作业考试分数，形成数据分析报告，支持自定义作业名称和作业要求； 5. 发布测验：支持自定义测验名称、测验要求、从题库中手动选题出题； 6. 列表筛选：支持根据发布状态进行筛选且支持根据关键词进行搜索查询； 7. 考试测验列表：支持对未发布的考试测验详情进行预览、导出、删除、编辑等功能；支持对已发布的考试测验进行预览、导出、查看学情，支持分别对所发布的班级自定义设置考试开始时间、结束时间、答案公开时间等； 8. 考试支持引入到课程设计，学生在学习过程中可以完成考试测验； 9. 考试测验发布：支持针对不同班级进行批量或者单个发布考试测验，并且可以针对不同班级设置考试测验开始时间、结束时间和答案公开时间； 10. 考试发布设置：支持对未发布或已发布且未提交的考试设定开始时间、结束时间、答案公开时间、作答公开时间、解析公开时间、成绩公开时间、题型显示、是否允许上传、选择考试方式（网页/移动端均可、仅网页端、仅移动端）、是否显示试题分数、授权码等；支持多种防作弊措施，即可设置是否允许复制/粘贴/剪切操作，以及允许切屏次数，切屏达到设置次数后会自动交卷； 11. 考试列表：已发布的考试支持预览详情、导出试卷、导出成绩分析、导出作答记录、提交情况、批阅情况、在线监考、查看考试分析，支持对考试信息进行二次设置，包括考试结束时间、答案公开时间、作答公开时间、解析公开时间、成绩公开时间、授权码等； 12. 考试批阅：客观题系统自动批改，主观题在线手动打分，支持在线打分、在线编辑评语、录音评语、退回续做、退回重做等； 13. 考试补考：支持补考设置，在课程有效时间内安排时间组织学生进行补考； 14. ★在线监考：支持教师监考页面查看学生作答情况，以及一键更新监考授权码；监考页面可查看单个或多个班级的考试情况，包括可以查看每个学生的切屏次数以及切屏时间节点，也可以一键强制给学生交卷，提供具有“教考分离系统”的计算机软件著作权证书扫描件（上述计算机软件著作权证书指包含以上关键字（或相同含义）或关键内容的证书，证书名称不作为唯一的判定依据）； 15. 支持一键催交提醒未交学生，通过站内信的方式提醒学生去作答考试； 16. 支持查看考试分析查看整体的数据分析、题目分析和错题分析； 17. 考试数据统计支持查看考试参与情况以及学生成绩端分布柱状图、作答时间端分布柱状图、使用设备分析饼状图、以及整体的统计分析占比； 18. 支持统计分析考试情况，包括本次考试平均分、最高分、最低分、未交学生数等，对考试情况进行整体性统计分析； 19. 题目分析可以查看主客观题的占比以及各题型之间的饼状图、难易度饼状图，还有各个题目的详情分析，包括分值和满分率、错误率等； 20. 错题分析支持查看题目的知识点、提醒以及满分率，同时也支持查看题目具体的作答情况，包括当前题目的得分率；   4）支持全过程多元评价   1. 评价维度、指标及权重支持自定义设置； 2. 评价维度包括课件学习分、作业分、考试分、课堂教学表现、课程思政表现及自定义指标，各维度的权重支持自定义； 3. 课件学习分维度包括课件学习进度、问答、笔记、纠错及资源评价指标； 4. 视频、图片及文档3类课件的学习进度支持按照资源类型进行智能计算与控制，其中视频类按时长计算，图片类按查阅时间，文档类可以按学习页数百分比或按单页学习时长进行核算； 5. 作业指标支持细化到每一次作业权重占比，方便教师对作业完成情况灵活设置； 6. 考试指标支持细化到每一次考试权重占比，方便教师对考试灵活设置； 7. 支持课程思政和权重，教师可对学生课堂互动、讨论内容进行思政打分，形成最终思政成绩； 8. 支持新增课程自定义和权重，教师可对学生课堂互动、讨论内容进行自定义指标打分，形成最终自定义指标成绩，形成最终自定义指标成绩； 9. ★支持课程多元评价表动态生成与更新，包括学习进度、课件学习、作业、考试、课堂教学、课程思政、自定义指标等，按照预定权重可自动生成成绩，课程思政成绩可以批量手动赋分；支持评价表一键导出，提供与采购内容相关的“过程性教学评价”的省级或以上科学技术部门认证的科技成果证书扫描件； 10. 支持输入分数或拖动分数条设置课程通过标准，课程结束后可以自动判别学生是否完成课程学习要求； 11. 提供课程教师教学投入评价表，包括已批作业、已批考试、签到、问卷调查、头脑风暴、讨论、提问、练习、投票、签退、学生课堂教学评价、评论、问答、笔记和纠错互动等维度和数据； 12. 提供课程数据与评价，包括教学团队组成、选课人数、通过率、学习成绩分布、学习进度统计、课程资源统计和课程学习数据等维度；   （10）移动学习  1）教师移动端   1. 支持教师新增课程、开课以及复制开课等功能； 2. 支持教师预览课程设计课件、作业、考试以及测验等； 3. 支持教师针对不同课件进行评分并可上传课件材料； 4. 支持教师在该课程下手动导入学生、批量删除学生，支持教师查看公告和添加公告； 5. 支持教师新增课前要求、添加教学资源，支持在课中环节发布签到（一键签到、手势签到、二维码签到）、讨论、头脑风暴等互动，支持教师课后查看课堂实录、课堂评价、学生总结，同时教师可布置课后安排以及练习； 6. 支持教师移动端投屏至教室教学大屏幕，包括板书、屏幕镜像等： 7. ★支持扫码平台WEB页面二维码实现无线投屏共享白板，支持图片插入白板，并实现无限书写，提供与采购内容相关的“多屏协作应用”的省级或以上科学技术部门认证的科技成果证书扫描件； 8. 支持移动教学助手，实现移动端与教室智能教学软件的无线投屏，提供PPT遥控、PPT推送、镜像投屏和快捷输入功能； 9. 支持移动端新建或调用课堂教学内容、活动，并发起相关活动；   2）学生移动端   1. 泛在学习：支持学生在线学习各种课程、微课、课件、白板笔记、导学案、试卷及讲解、音视频等，实现处处可学、时时能学； 2. 自主学习：支持学生智能移动终端随时随查看本学期在修课程，在线阅读文档、视频等资源，实现学生自主学习需求； 3. 移动学习：支持教师发布的网络课程，学生按需选择课程，学生可随时查看进行预习和复习； 4. 课堂互动：支持学生接收并完成教师下发的课堂任务，如签、弹幕、讨论探究、投票等，实现即时的师生课堂互动； 5. 支持学生扫码平台WEB页面二维码，实现手机屏幕无线投射至教室内显示设备； 6. 支持授课课件内容、板书书写、白板讲解、图片批注、实物展台等教学活动中的教学内容投屏展示；同时，支持音频、视频、板书轨迹等同步展示； 7. 拍照讲解：支持学生作业、试卷、图片、成果、问题等拍照讲评功能，支持现场拍照和从图库调取图片讲解，支持多张图片同屏展现，且支持无限扩展，支持对展现内容原笔迹手写批注功能； 8. 作业功能：支持学生在移动端完成并提交作业，实现在线作业、测验的接收、完成和提交功能；   (11)数据资产与教学决策  1)数据概括：展示整个资源库的整体数据，包括用户数、素材数、题库数、课程数、开课期数和上线期数。其中还包括前十名活跃的教师和学生；  ★2)素材统计：展示统计平台的素材建设总数，包括素材总个数、素材总量及素材总时长；展示素材的来源，将素材划分为原创素材、网络素材、其它素材和其他，并用图形展示各类素材的占比；展示素材的适用对象，将素材分为七类，分别为适应于社会学习者、学生、教师和企业用户等用户类型；展示素材按媒体类型进行分类，可划分为PPT演示文稿、动画类、图形/图像类、微课类、文本类、视频类和音频类等，并通过柱状图展示各类资源的建设数据，提供与采购内容相关的“数据资产与教学决策”的省级或以上科学技术部门认证的科技成果证书扫描件；  3)题库统计：主要从五个方面进行数据统计：其一，题库总数，并按主观题和客观题进行分类；其二，按题目难易程度进行统计；其三，按题型进行统计分析，包括填空题、多选题、判断题等；其四，按题目来源进行分析，包括来自资源库；其五，按课程统计题目的数量。  4)课程统计：课程统计分析分为四类：其一，课程建设总数，统计整个资源库平台的全部课程数据；其二，按课程类型进行统计分析，统计每类课程所占比例；其三，按专业统计，统计每个专业下的课程总数；其四，按课程层次进行统计分析，统计不同课程层次下课程总量；  5)用户详情：主要分为三类：其一，用户总数，统计整个资源库平台的用户总数；其二，按用户身份统计，分为教师、学生、社会学习者以及企业用户；其三，按院校统计，统计不同院校下学习资源库平台的人数。  （12）软件系统性能与安全性  ★1.为保证日常教学云服务的稳定性，所投产品的企业云平台登录功能的最大并发量须不低于5000（其中每秒请求数QPS不低于5000），资源分享功能调用（具体指用户调用该功能到分享列表和分享信息的过程）的最大并发量不低于1500（其中QPS不低于1500），提供由第三方认证机构或具有CMA认定的评测机构评测的测试报告的。  ★2.为保证日常服务及数据的安全性，所投产品的企业平台必须按照三级等保要求建设，并采用国产算法对数据进行加密传输，不得使用明文传输。为保证系统建设后的数据安全，提供地市级公安局颁发的信息系统安全三级保护备案证明的。  ★3.所投产品具有对互联网文本及音视频的不良信息进行安全监控的技术，提供由第三方认证机构或具有CMA认定的评测机构评测的测试报告的。  ★4.所投产品能兼容国产化操作系统，并已获得兆芯平台或海光平台认证，能提供相关认证证书。  ★5.为保证采购人所投产品/技术服务具有完全的自主研发能力，不存在任何知识产权纠纷，须提供与本项目采购需求相适应的知识产权证明材料，提供具有“数据资源与教学决策”“课程资源与教学应用”“可视化终端管理”“个性化空间管理”“个性化智能推送”的计算机软件著作权登记证书及法定检测机构颁发的软件测评通过证书的（上述计算机软件著作权证书指包含以上关键字（或相同含义）或关键内容的证书，证书名称不作为唯一的判定依据）。  注：须提供上述认证证书原件的清晰扫描件，保障所投软件系统产品安全性与先进性。 | 套 | 1 |
| 9 | 资源库平台定制门户设计 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库平台定制门户设计。  2.技术参数要求：  （1）门户设计以“个性化服务”为特色，突出强调个人体验，提供功能包括：资源垂直智能搜索、相关课程自动推荐、开放信息推广展示、全媒体浏览支持、核心资源访问控制和资源信息推荐浏览。  （2）设计以满足五类用户需求为出发点，设计教师、学生、企业员工、监管人员和社会人员五个专业频道，链接三大资源库相关内容，提供可供用户自由选择和个性化要求的系列菜单，实现即点即学的服务功能。  （3）主题设计：根据平台的定位和目标用户，确定一个主题风格，如简约、清新、科技感等。  （4）色彩搭配：选择与主题风格相符的色彩搭配，以营造舒适、和谐的视觉效果。可以使用不同的颜色来区分不同的页面区域，如导航栏、主页、详情页等。  （5）字体设计：选择易读性强、美观大方的字体，确保在不同设备和屏幕尺寸上都能正常显示。  （6）图片和插图：使用高质量的图片和插图来美化页面，提高用户体验。可以添加与主题相符的背景图、产品插图等。  （7）布局设计：合理规划页面布局，确保内容清晰、易于阅读。可以使用不同的布局方式，如卡片式、瀑布流式等，以适应不同的屏幕尺寸和设备类型。  （8）交互设计：优化交互体验，如按钮、链接、表单等，确保用户可以轻松地找到所需信息并完成操作。  （9）响应式设计：采用响应式设计，使平台在不同设备和屏幕尺寸上都能提供良好的用户体验。  （10） 图标和logo：设计清晰的图标和logo，以增强品牌形象。  （11） 页面加载速度：优化页面加载速度，使用户能够更快地访问和浏览平台内容。  （12）适配性：确保平台在不同操作系统和浏览器上都能正常显示，提高平台的兼容性和适应性。  （13）在实施美化设计方案时，需要注意与平台开发团队密切合作，确保设计与功能的协调性和一致性。同时，要不断收集用户反馈，根据实际情况进行调整和优化，以提高平台的整体质量和用户体验。 | 套 | 1 |
| 10 | 资源库宣传推广 | 1.内容功能要求  \*（1）资源库形象宣传片1个，时长不少于5分钟。  2.技术参数要求：  （1）影视级动画特效，展示专业特色、师资力量、实训设备、内容精彩花絮片段，应用于展示专业内容。宣传片时长5分钟以内技术指标详见教学视频拍摄、后期制作标准。  （2）要求中标单位配合相关教师撰写宣传片框架大纲，确定宣传片文案，根据需要负责协调道具、化妆等内容。  \*3.视频制作格式要求  （1）视频信号源  1）稳定性：全片图像同步性能稳定，无失步现象，图像无抖动跳跃，色彩无突变，编辑点处图像稳定。  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。  3）画幅：建议采用16:9，720p或1080p。  （2）音频信号源  1）声道：教师讲授内容音频信号记录于第1声道，音乐、音效、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)。  2）声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷。  3）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。  （3）视频压缩格式及技术参数  1）视频压缩采用H.264/AVC (MPEG-4 Part10)编码、使用二次编码、不包含字幕的MP4格式。  2）视频码流率：动态码流的最低码率不得低于1024Kb  3）视频分辨率  前期采用高清16:9拍摄，请设定为 1280×720或1920×1080。  4）视频画幅宽高比  视频画幅宽高比为16:9，分辨率设定为1280×720或1920×1080  5）视频帧率为25帧/秒  6）扫描方式采用逐行扫描  （4）音频压缩格式及技术参数  1）音频压缩采用AAC(MPEG4 Part3)格式  2）采样率48KHz  3）音频码流率128Kbps (恒定)  4）必须是双声道，必须做混音处理。  （5）封装  视频采用MP4封装，单个视频文件小于200MB。  字幕文件采用SRT格式，中英文字幕需分成两个SRT文件。  需在明显位置添加黄河水利职业技术学院LOGO。 | 套 | 1 |

备注：标记\*和★的为重要技术参数。

**包B：环保类教学仿真软件采购**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术详细参数及相关要求 | 单位 | 数量 |
| 1 | 土壤中重金属样品前处理虚拟仿真  软件 | 一、基本内容  1.概要要求：采用虚拟现实技术对土壤中重金属样品前处理专业知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  \*2.版本要求：土壤中重金属样品前处理虚拟仿真软件提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  \*3.使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。  1）练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。   1. 考试模式   评分系统和步骤提示不可见。   1. 软件内容   系统包含：土壤前处理（微波消解法）虚拟仿真软件和土壤前处理（电热板加热消解法）虚拟仿真软件。  1.土壤前处理（微波消解法）虚拟仿真软件  1.1.《土壤前处理（微波消解法）》是自主研发，系统集教学实训与仿真研究为一体，具有使用方便、规则设置灵活的特点。本软件依据《土壤和沉积物12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》（HJ803-2016）为依据进行设计，保障了软件设计的科学性和操作的标准性。为广大专业教师提供一个实用、稳定、开放的教研平台，通过该软件可以使学生达到实务操作训练的目的，又可以大大减少昂贵的设备投入。  ▲1.2. 【提供第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】Web版土壤前处理（微波消解法）软件，直接用浏览器打开软件，无需加载任何程序和插件，操作内容包含以下步骤：  1）点击样品纸袋，取适量土壤到研钵中；  2）点击研钵，研磨土壤；  3）点击电子天平的水平气泡处，调整气泡居中；  4)点击电子天平开关，打开电子天平；  5)点击称量纸，折叠后放于天平中；  6)点击“去皮”按钮，电子天平数据清零；  7)点击称量勺，称取 0.25g 土壤；  8)点击超纯水，加酸前润洗土壤样品；  9)点击硝酸，使用移液枪移取 6mL 硝酸溶液到消解罐内管中；  10)点击氢氟酸，使用移液枪移取 2mL 氢氟酸溶液到消解罐内管中；  11)点击盐酸，使用移液枪移取 2mL 氢盐酸溶液到消解罐内管中；  12)点击消解罐内管，摇晃消解罐内管混匀酸溶液；  13)点击消解罐外壳，组装消解罐；  14)点击微波消解仪仓门，将消解罐均匀放置于微波消解仪中；  15)点击微波消解仪显示屏，设置升温程序参数，运行微波消解仪；  16)点击微波消解仪仓门，从微波消解仪中将消解罐取出，移至通风橱；  17)点击消解罐外壳，取出消解罐内管，将消解液倒在消解烧杯里；  18)点击消解烧杯，将消解烧杯移至电加热板上，进行赶酸操作  2.土壤前处理（电热板加热消解法）虚拟仿真软件。  2.1.《土壤前处理（电热板加热消解法）》是自主研发，系统集教学实训与 仿真研究为一体，具有使用方便、规则设置灵活的特点。本软件依据《土壤 和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》 （HJ803-2016）为依据进行设计，保障了软件设计的科学性和操作的标准性。 为广大专业教师提供一个实用、稳定、开放的教研平台，通过该软件可以使 学生达到实务操作训练的目的，又可以大大减少昂贵的设备投入。  ▲2.2. 【提供第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】Web版土壤前处理（电热板加热消解法）软件，直接用浏览器打开软件，无需加载任何程序和插件，操作内容包含以下步骤  1）点击样品纸袋，取适量土壤到研钵中；  2）点击研钵，研磨土壤；  3）点击电子天平的水平气泡处，调整气泡居中；  4）点击电子天平开关，打开电子天平；  5）点击称量纸，折叠后放于天平中；  6）点击“去皮”按钮，电子天平数据清零；  7）点击称量勺，称取0.25g土壤；  8）点击电加热板电源线，接通电源；  9）点击电加热板开关，启动电加热板，温度调节为 100℃；  10）点击上下按钮调节温度设置为100℃，点击 SET 按键，确认温度；  11）点击硝酸，使用移液枪移取5mL硝酸溶液到消解烧杯中，摇匀；  12）点击氢氟酸，使用移液枪移取 5mL 氢氟酸溶液到消解烧杯中，摇 匀，加热消解1小时；  13）点击上下按钮调节温度设置为150℃，点击SET按键，确认温度；  14）点击硝酸，使用移液枪移取2mL硝酸溶液到消解烧杯中，摇匀；  15）点击高氯酸，使用移液枪移取2mL高氯酸溶液到消解烧杯中，摇匀，加热消解1.5小时；  16）点击上下按钮调节温度设置为200℃，点击SET按键，确认温度，点击打开消解烧杯盖子，进行赶酸操作。  三、智能评分系统主要功能  1）根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2）根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3）对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4）当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  5）当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  6）评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。 | 套 | 1 |
| 2 | 环境监测土壤重金属检测仿真软件 | 一、基本内容  1.概要要求：采用虚拟现实技术对土壤中环境监测土壤重金属检测知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  \*2.版本要求：环境监测土壤重金属检测虚拟仿真软件提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  \*3.使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。  1）练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。  2）考试模式  评分系统和步骤提示不可见。  二、软件内容  电感耦合等离子体发射光谱仪，在ICP激发光源的作用下使样品蒸发气化，离解或分解为原子或者电离成离子状态，在光源中激发发光，在分光系统中分解成光谱，再经光电器元件来检测光谱，通过对比光谱的波长，可以区分出是什么元素，根据发射光强度与元素浓度成正比，可以计算出各种元素的含量。本软件主要培训学员熟悉并掌握电感耦合等离子体发射光谱仪的开机、关机、工作站参数的设定、样品的进样检测以及测试数据的处理。本软件主要培训学员仪器的开机、关机、工作站参数的设定、样品的进样检测以及测试数据的处理。需提供生态环境科技成果类软件著作权证书。  1.1.仪器：电感耦合等离子体发射光谱仪  1.2. 培训项目：土壤中的钙、镁、锰、钴元素的测定  三、培训内容  3.1.软件模式要求  1)学习模式  学习模式采用闯关学习的方式进行知识点学习，共设置5个关卡。每个关卡包含理论知识资源及自测考题，自测考题答对后方可进入下一关，通关成功后才可进入实验室。  2)练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。   1. 考试模式   评分系统不可见，考试期间可实时监控学生成绩；提交试卷后，老师可获取成绩报告。  3.2.培训系统模块要求  ▲3.2.1.理论学习模块  1.通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。图文知识点不少于18条，内容包括但不限于，并将以下理论学习按照模块提供相对应软件截图：   1. 科学发现 2. 历史发展 3. 分析过程 4. 特点与应用 5. 分离度 6. 原子光谱 7. 理论基础 8. 原子结构 9. 原理对比 10. 仪器性能对比 11. 矩管原理 12. 仪器结构 13. 分光系统 14. 技术指标 15. 样品处理 16. 数据处理 17. 分析数据   2.日常维护动画知识点不少于4条，内容包括但不限于：  1）等离子体的形成  2）原子光谱法的产生  3）仪器结构  4）工作流程  3.视频知识点不少于4条，内容包括但不限于：  1）开机准备  2）安装进样管排液管  3）分析方法设置  4）样品测定  3.2.2.实验室现场模块  该模块为实验室现场的模拟，包括实验室就地设备的交互操作。  1）仪器开机前准备：通风系统的开启；氩气钢瓶压力调节；氮气钢瓶压力调节  2）循环水的开启：工作站电脑开机  3）仪器开机：ICP-MS开机、等离子炬的点火  3.2.3. 仿真工作站模块  该模块为工作站的模拟，包括分析方法的建立，样品信息的建立，样品测定，数据处理。  工作站配套机理模型，设计与实际检测过程吻合样品取样量、测定波长、狭缝的不同将对吸光度产生影响。   1. 分析方法建立：分析方法设置；样品信息的建立；分析方法发送 2. 样品信息建立：样品信息设置；样品信息保存 3. 样品测定：数据采集；谱图绘制与保存   4）数据处理：工作曲线的制作；数据处理方法的保存；物质的定性；物质浓度的定量  3.2.4.结构原理和拆解维护模块   1. 工作原理：交互的形式，展示通氩气、点火、进样的工作原理 2. 仪器维护：卸载雾化器上的氩气管、进样管、废液管、进样系统，分离雾化器和注射管、石英炬管、雾化室。   三、智能评分系统主要功能  1）根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2）根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3）对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4）当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  5）当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  6）评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。 | 套 | 1 |
| 3 | 地下水污染修复虚拟仿真  系统 | 一、基本内容  1.概要要求：采用虚拟现实技术对地下水污染修复知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  \*2.版本要求：地下水污染修复虚拟仿真系统提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  \*3.使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。  1）练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。  2）考试模式  评分系统和步骤提示不可见。  ▲3.场景漫游功能：【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】3D场景内飞行模式功能，须按照以下F、E、Q键一一对应的功能演示，演示1：按F键进入飞行模式，E键人物上升功能，Q键人物降落功能，演示2：鼠标右键调整人物视角，WSAD键在固定高度进行前后左右平移，不能改变高度。  二、软件内容  本项目以地下水污染修复的复杂工程问题为背景，通过虚拟仿真实验，建立地下水污染与修复三维模型，综合运用地下水的赋存、运移、与渗漏水的混合过程及污染分布特征等知识，使学生掌握解决地下水污染问题。  本项目以某地下水被污染的典型案例为背景，系统行培训学生对地下水污染修复的全部流程，软件系统包含模块：  1）初始评估:对受污染地区进行初步评估，确定地下水污染程度和范围。  2）详细调查:进行详细调查，收集相关地下水和土壤样本数据，分析污染源和迁移途径。  3）监测网络建立:建立地下水和土壤监测网络，以监测修复效果和监控地下水质量。  4）污染源控制:采取措施控制和阻止污染源的进一步污染，如加装隔离层或污染源截留设施。  5）修复方案制定:根据调查数据和污染特征，制定合适的修复方案，如自然修复、气泡提升、生物修复等。  6）修复实施:根据修复方案进行实施，监测修复过程中的水质变化和效果。  7）后期监测和评估:进行修复后期的监测和评估，确保修复效果达到预期目标。  8）系统包含的地下水修复技术3D操作实验包含：  （1）地下水污染的物理化学修复技术虚拟仿真软件  （2）地下水污染治理的 PRB 技术虚拟仿真软件  （3）地下水污染的生物修复技术虚拟仿真软件  9）实验目的  1）掌握物理化学修复技术、PRB原位修复技术、生物修复技术原理。  2）利用抽水试验计算场地水文地质参数，污染物含量参数进行小试模拟检测。  3）利用三种工艺的数据，计算修复材料容量，分析污染地下水治理与修复技术优缺点及适用性。  4）利用水文地质参数及吸附容量结果，确定修复技术的运行参数及使用寿命等。  8.1.地下水污染的物理化学修复技术虚拟仿真软件  本模块将抽提技术、气提技术、空气吹脱技术相结合的实验设计，包含：  8.1.1.抽提技术  抽提处理是采用水泵将地下水抽出来，在地面得到合理的净化处理，并将处理后的水重新注入地下或排入地表水体。这种处理方式对抽取出来的水中污染物能够进行高效去除，但不能保证全部地下水尤其是岩层中的污染物得到有效去除。  ▲【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】：地面净化处理部分的MR混合现实版AAO工艺：  1）用手势控制AAO池放大、缩小、移动、旋转。  2）用手指调节厌氧池搅拌器档位，污泥搅拌机档位，曝气调节，并能够看到调节后的搅拌、曝气变化效果。  3）MR眼镜内虚拟场景有DCS控制图，包含厌氧池、缺氧池、好氧池，显示指标包含：ORP值,DO值,MLSS值,PH值,TP值,CODcr值,NH3N值,BOD5值,TN值等。  8.1.2.气提技术  利用真空泵和井，在受污染区域利用负压诱导或正压产生气流，将吸附态、溶解态或自由相的污染物转变为气相，抽提到地面，然后再进行收集和处理。典型的气提系统包括抽提井、真空泵、湿度分离装置、气体收集装置、气体净化处理装置和附属设备等。气提技术的主要优点包括：   1. 能够原位操作，比较简单，对周围干扰小； 2. 有效去除挥发性有机物； 3. 在可接受的成本范围内，能够处理较多的受污染地下水； 4. 系统容易安装和转移； 5. 容易与其他技术组合使用。在美国，气提技术几乎已经成为修复受加油站污染的地下水和土层的“标准”技术。气提技术适用于渗透性均质较好的地层。   8.1.3.空气吹脱技术  空气吹脱是在一定的压力条件下，将压缩空气注入受污染区域，将溶解在地下水中的挥发性化合物，吸附在土颗粒表面上的化合物，以及阻塞在土壤空隙中的化合物驱赶出来。空气吹脱包括三个过程：① 现场空气吹脱；  ② 挥发性有机物的挥发；  ③ 有机物的好氧生物降解。相比较而言，吹脱和挥发作用进行较快，而生物降解进程缓慢。在实际应用中，通常将空气吹脱技术与气提技术组合，得到单一技术无法达到的效果。  8.2.地下水污染治理的PRB技术虚拟仿真软件  PRB 修复技术的实施流程包括两个阶段。一是水文地质调查阶段:通过水文地质条件调查、地下水地球化学特征、污染物特性和污染羽状体空间分布特征调查等建立现场概念模型。二是设计与实施阶段:根据污染物浓度分布及水文地球化学参数对污染状况进行评价，室内批试验确定反应介质种类，依托室内柱试验确定停留时间、探讨反应机理及计算反应时间等;根据场地水文地质条件确定施工技术、 PRB 构造及安装位置;最后经过初步设计进行安装并对修复效果进行监测。  场地调查（包括现场踏勘、钻孔布设、地层结构获取等），抽水试验操作及地下水原位修复工程设计等多个实践环节，然而在现实中以上实践环节的实施受到多方面因素的限制：①污染场地尺度大、污染问题复杂，开展大型综合实验的难度大；②可渗透反应格栅（Permeable Reactive Barrier，简称PRB）工程实施及修复过程不可逆；③PRB工程构筑物的施工及实时监测成本高；④PRB属于地下工程，具有隐蔽性和不可视性；⑤PRB修复过程周期长。  8.3.地下水污染的生物修复技术虚拟仿真软件  微生物修复是指在自然界中获得或人工培养的具有特定功能性质的微生物在一定条件下通过自身的吸附作用、代谢作用,使重金属污染物被吸附固定及氧化还原作用而达到稳定状态或生成难溶性矿化产物,从而降低重金属污染物的化学毒性,是一种新型修复技术。微生物具有环境适应性好、繁殖再生能力强等特点,是一种经济有效的铀污染治理材料,在实时、实地治理大面积受污染的水体方面具有其独特优势”。  目前,微生物修复污染地下水可以通过微生物还原、微生物矿化,微生物吸附和微生物富集等不同作用机制来实现。  8.4.污染物监测和检测：近红外光谱仪光谱数据监测应用软件  ▲【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】近红外光谱仪光谱数据监测应用软件（非虚拟仿真软件）功能   1. 演示支持同时监测多组试剂并分别设置所使用的模型，以便同时处理多个数据流。 2. 演示自定义监测频率，上限下配置：提供用户界面和后端逻辑 3. 允许用户自定义监测参数。支持历史数据分析：实现历史数据的存储、检索和分析功能。 4. 演示智能计算出高于数据上限，合格范围，低于下限的数据并展示，支持基于Matplotlib的图形化跨语言统计界面解决方案：可以用作通过管道或文件以不同语言编写的应用程序中的绘图引擎。 5. 演示时间筛选功能并实现数据导出，支持选择时间段数据导出为zip文件。 6. 变量优选算法功能演示。   三、智能评分系统主要功能  1）根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2）根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3）对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4）当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。 | 套 | 1 |
| 4 | 污水在线监测虚拟仿真软件 | 一、基本内容  1.概要要求  采用虚拟现实技术对污水在线监测专业知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  ▲2.版本要求：污水在线监测虚拟仿真软件提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  ▲3软件使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。  1）练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。  2）考试模式  评分系统和步骤提示不可见。  二、软件内容  ▲软件分为基础认知模块及实践操作2个模块。需提供相关水厂实训软件著作权证书。  2.1.基础认知  基础认知模块通过拓扑图展示在线监测系统的组成，学习内容包括出水监测站房的认知和现场过控仪表的认知。  ▲2.2.实践操作  实践操作模块以任务为导向，共设置至少5个任务，任务可任意选择。  5个任务分别是：  任务1：pH在线监测仪调控  任务2：DO在线监测仪调控  任务3：实际水样比对试验  任务4：日常维护保养  任务5：仪器故障处理  1.任务设备内容  任务设备清单，清单应包括下列清单中所有任务内容：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **设备** | **备注** | |  | 水质自动采样系统 | 出水在线监测室 | |  | COD全自动在线分析仪 | |  | 氨氮全自动在线分析仪 | |  | 总氮全自动在线分析仪 | |  | 总磷全自动在线分析仪 | |  | pH监测仪 | |  | 悬浮物监测仪 | |  | 环保数采仪 | |  | 电脑和办公桌 | |  | 空调 | |  | 监控器 | |  | ORP现场仪表 | 现场 | |  | MLSS现场仪表 | |  | DO现场仪表 | |  | 液位计 | |  | DO和pH在线监测一体机 | 理实一体化实验室 | |  | 洗瓶 | |  | 滤纸 | |  | 烧杯 | |  | 无氧水溶液 | |  | 标准缓冲液pH4.01 | |  | 标准缓冲液pH6.86 |   2.培训内容  软件分为基础认知和实践操作两个模块。基础认知模块包括出水监测的认知和过程监测的认知；实践操作模块以任务为导向，设置在线监测设备常规调控、数据分析、日常维护和故障处理等操作点。  2.1.基础认知  水质在线自动监测系统能够在提升水质监测工作效率的同时，为水环境提供必要的数据支持。  在基础认知部分，学习内容包括出水监测站房的认知和现场过控仪表的认知。  1）通过拓扑图介绍在线监测系统整体情况。  2）出水监测室内设备包括水质自动采样系统、COD全自动在线分析仪、氨氮全自动在线分析仪、总氮全自动在线分析仪、总磷全自动在线分析仪、pH监测仪、悬浮物监测仪、环保数采仪。  3）在线监测平台，平台可进行进出水量、加药量、耗电量监测，记录且能展示动态的监测曲线。  2.2.实践操作  实践操作设置实验室操作场景和出水在线监测室操作场景。在实验室操作场景下，设置pH在线监测仪表的调控和DO在线监测仪的调控，以及实际水样比对试验。在出水在线监测场景下，设置2个任务，分别是日常维护保养和仪器故障处理。  实践操作模块以任务为导向，共设置5个任务，任务可任意选择。  2.2.1.任务1：pH在线监测仪调控  1）pH在线监测仪调控包括零点校正、斜率校正、高低报警点设定，任务1步骤不少于19步；pH在线监测仪调控中，一体机打开柜门、开启总电源开关，仪表显示屏亮起，显示数字；完成任务后应填写pH自动分析仪的水污染源在线监测仪器参数设置记录表。pH电极缓冲溶液中搅拌，溶液有搅拌旋涡特效； pH在线监测仪高报警点设定过程，高报警点指示灯会亮起，操作UP或DOWN控制仪表数值可以上下变化。  2）pH在线监测仪调控中，一体机打开柜门、开启总电源开关，仪表显示屏亮起，显示数字；  3）pH电极清洗、滤纸擦拭、放入pH为4.01缓冲溶液中搅拌，溶液有搅拌旋涡特效，操作仪表按键完成斜率校正过程；pH在线监测仪高报警点设定过程，高报警点指示灯会亮起，操作UP或DOWN控制仪表数值可以上下变化。▲按照以上步骤进行【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】pH在线监测仪调控。  2.2.2.任务2：DO在线监测仪调控  1）DO在线监测仪调控包括DO零点标定、斜率标定、高低报警点设定，任务2步骤不少于19步；完成任务后应填写DO自动分析仪的水污染源在线监测仪器参数设置记录表。  2）清洗DO电极并放入无氧水溶液中过程； DO在线监测仪表高低报警点设定过程，通过点击⮜和⮝键可以实现数值操作位置变化和数值大小变化。▲按照以上步骤进行【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】DO在线监测仪调控。  2.2.3.任务3：实际水样比对试验  实际水样比对试验每月进行一次，实验指标包括COD、氨氮、总氮、总磷、pH，考核相对误差、绝对误差的计算，并根据实验要求判断监测仪器的监测指标是否满足标准要求。▲按照以上步骤进行提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频。  2.2.4.任务4：日常维护保养  1)日常维护保养包括进样管路检查、出水监测指标检查、COD自动分析仪器易损部件的检查以及标准试剂更换，更换标准试剂包括硫酸、硫酸汞、重铬酸钾、零标溶液、标准溶液。任务4步骤不少于18步；完成任务后应填写标准样品更换记录表。  2)COD自动分析仪柜门打开，内部重要部件清晰可见，鼠标移动至相应部件，显示名称，包括蠕动泵、计量玻璃管、光源计量器、九通阀、消解元器件。▲按照以上步骤进行【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】日常维护保养。  2.2.5.任务5：仪器故障处理  1)仪器故障处理主要为COD自动分析仪蠕动泵管路的更换，巡检过程中发现仪器周边有漏液情况，通过排查发现蠕动泵管路破损漏液，然后关机进行故障处理。更换过程完成完整的旧管路拆卸和新管路安装的过程，蠕动泵泵壳螺丝可拆卸。同时任务5通过逻辑图完成引导学生进行TN故障功能排查处理过程。任务5操作步骤不少于18步；完成任务后应填写检修记录表。▲按照以上步骤进行【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】仪器故障处理。  三、智能评分系统主要功能  1)根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2)根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3)对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4)当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  5)当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  6)评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。  ▲四、实习实训  ▲4.1.在完成软件部分学习后，供应商须为学生提供水厂实操实训机会。需提供承诺函和历史培训照片等证明材料。  ▲4.2.师资培训能力：供应商应为在校老师提供水厂实训类课程；需提供承诺函和历史培训照片等证明材料。 | 套 | 1 |
| 5 | 环境常见大气污染物检测虚拟仿真软件(SOx、NOx） | 一、基本内容  1.概要要求：采用虚拟现实技术对环境常见大气污染物检测虚拟仿真软件(SOx、NOx）知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  \*2.版本要求：环境常见大气污染物检测虚拟仿真软件(SOx、NOx）虚拟仿真软件提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  \*3.使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新，  1）练习模式：  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。  2）考试模式：评分系统和步骤提示不可见。   1. 软件内容   2.1.二氧化硫检测虚拟仿真软件  二氧化硫的国家标准监测方法有两种，两种方法都是采用盐酸副玫瑰苯胺比色法，只是吸收液不同。一种使用四氯汞钾作吸收液，另一种使用甲醛缓冲液作吸收液。由于四氯汞钾吸收液毒性较大，不常用。甲醛缓冲液吸收－盐酸副玫瑰苯胺分光光度法适用于于境空气中二氧化硫的测定， 当用10 mL吸收液采样30 L时， 最低检出限为0.007 mg/m3；当用50 mL吸收液连续采样24 h，采样300 L，最低检出限为0.003 mg/m3。  用甲醛缓冲液吸收气样中二氧化硫，生成羟基磺酸加成化合物，然后加入氢氧化钠溶液，使加成化合物分解释放出SO2，SO2再与盐酸副玫瑰苯胺反应生成紫红色络合物，用分光光度法定量测定。该方法具有灵敏度高、准确度高、样品采集稳定性好等优点，操作条件要求严格。主要干扰物为氮氧化物、臭氧、重金属等，加入氨基磺酸胺可消除氮氧化物干扰，加入磷酸和乙二酸四乙酸钠可消除重金属的干扰。  2.2.1.实验内容：   1. 配制二氧化硫标准溶液 2. 配制氨基磺酸钠溶液 3. 配制甲醛缓冲溶液贮备液 4. 配制甲醛缓冲溶液 5. 滴定硫代硫酸钠标准溶液 6. 配制盐酸副玫瑰苯胺使用液 7. 采样、处理样品 8. 稀释二氧化硫标准溶液 9. 标准曲线的绘制 10. 计算二氧化硫质量浓度   ▲提供电导率仪的无人值守的回归算法【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】，根据结果实时分析生成图标，并通过AI大模型进行机器自我学习优化。  2.2.氮氧化物检测虚拟仿真软件  本实验严格按照《中华人民共和国国家环境保护标准》（HJ 479－2009）环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定，采用盐酸萘乙二胺分光光度法对空气中的氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）经行测定。实验考察学生对采样原理和采样仪器的熟悉程度，空气中的一氧化氮通过酸性高锰酸钾溶液氧化管后，被氧化为二氧化氮且被吸收液吸收生成偶氮染 料的量与通过采样系统的一氧化氮的总量之比。空气中的二氧化氮被串联的第一支吸收瓶中的吸收液吸收并反应生成粉红色偶氮染料。空气中的一 氧化氮不与吸收液反应，通过氧化管时被酸性高锰酸钾溶液氧化为二氧化氮，被串联的第二支吸收瓶中的吸收液吸收并反应生成粉红色偶氮染料。  2.2.1实验内容：  实验中采用国标规定的溶液及浓度，需要学生自行配置相关浓度的溶液，其中包括：硫酸溶液，ρ(1/2H2SO4)=1 mol/Ｌ；酸性高锰酸钾溶液，ρ(KMnO4)=25 g/L；N-（1-萘基）乙二胺盐酸盐贮备液，ρ (C10H7NH(CH2)2NH2·2HCl)=1.00g/L；显色液；吸收液；亚硝酸盐标准贮备液，ρ(NO2− )=250 µg/ml；亚硝酸盐标准工作液，ρ(NO2− )=2.5µg/ml。  1）采样仪器的组装  采样环节，设计了需要学生自行组装采样仪器，考察学生对仪器组装的了解程度。  本次采样采取短时间按采样（1h），所以0.4L/min流量采气4-24L。连接顺序为：吸收瓶-氧化瓶-吸收瓶-硅胶干燥瓶-流量计-采气泵。  2）溶液配置  本次实验的溶液需要学生自行配置，主要考察学生的计算能力。主要需要配置的溶液有：硫酸溶液：ρ(1/2H2SO4)=1 mol/Ｌ；酸性高锰酸钾溶液：ρ (KMnO4)=25 g/L；N-（1-萘基）乙二胺盐酸盐贮备液：ρ (C10H7NH(CH2)2NH2·2HCl)=1.00 g/L；显色液；吸收液；亚硝酸盐标准贮备液：ρ (NO2− )=250 µg/ml；亚硝酸盐标准工作液：ρ (NO2− )=2.5 µg/ml。  （3）空气中的氮氧化物检测实验  实验采用盐酸萘乙二胺分光光度法，该方法检出限为 0.12 µg/10 ml 吸收液。当吸收液总体积为 10 ml，采样体积为 24 L时，空气中氮氧化物的检出限为 0.005 mg/m3 。   1. 校准曲线的配置，根据每个人不同的添加量，会有不同的氮氧化物的浓度。   2.3.大气污染物排放监测虚拟仿真系统  ▲大气污染物主要包括：粉尘/可吸入颗粒物、二氧化硫、氮氧化合物、一氧化碳等，本项目采用《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157）标准进行开发。满足全国大学生生态环境类职业技能竞赛比赛要求。（提供证明材料）  2.3.1.环境背景为火电厂排放颗粒物测定内容包含：  1)采样前准备工作：个人防护、隐患排查、仪器设备选择等  2)采样的基本要求：采样工况、位置和采样点等  3)玻璃纤维滤筒的前处理：测定原理和具体步骤，重量法的选择。  4)颗粒物的测定：数据记录、样品分析和数据结果。  5)实验场景包含实验室检测和电厂采样点操作  ▲按照以上步骤进行【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】大气中颗粒物检测虚拟仿真软件。  三、智能评分系统主要功能有  1)根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2)根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3)对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4)当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  5)当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  6)评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。 | 套 | 1 |
| 6 | 有机固废厌氧发酵3D实验仿真软件 | 一、基本内容  1.概要要求：采用虚拟现实技术对有机固废厌氧发酵知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  \*2.版本要求：有机固废厌氧发酵虚拟仿真软件提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  \*3.使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。  1）练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。  2）考试模式  评分系统和步骤提示不可见。   1. 软件内容   厌氧消化是指在无分子氧条件下，通过兼性细菌和专型厌氧细菌的作用，使污水或污泥中各种复杂有机物分解转化成甲烷和二氧化碳等物质的过程。碳素大部分转化为甲烷，氮素转化为氨，硫素转化为硫化物，中间产物除了化合成细胞物质外，还合成复杂而稳定的腐殖质。  2.1.正常开车：软件中3D场景和DCS控制页面相结合，训练以下反应阶段。  第一阶段为水解酸化阶段。在此阶段，复杂的大分子、不溶性有机物先在细菌胞外酶的作用下水解为小分子、溶解性有机物，然后渗入细胞体内，分解产生挥发性有机酸、醇类、醛类等。这个阶段主要产生较高级的脂肪酸。碳水化合物、蛋白质和脂肪被分解和酸化为单糖、氨基酸、脂肪酸、甘油及CO2、H2等。这一过程在厌氧消化中不起控制作用。  第二阶段为产氢产乙酸阶段。在产氢产乙酸细菌的作用下，第一阶段产生的各种有机酸被分解转化成乙酸、CO2、H2S:  第三阶段为产甲烷阶段。产甲烷细菌将乙酸、乙酸盐、CO2和H2等转化为甲烷。此过程由两种生理上不同的产甲烷菌组成，一组把H2和CO2转化成甲烷，另一组从乙酸或乙酸盐脱烃产甲烷。  2.2.常见事故处理，罐体反应压力异常处置、法兰密封阀泄露处置等  ▲【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】网络平台数据可视化监控系统功能：一个页面显示以下数据，包含数据1：云平台在线学生人数统计，数据2：中国地图内显示每个省份在线人数、考试人数，数据3：全校优秀学生排名，数据4：软件使用频率排名，数据5：最近新增班级和删除的班级，数据6：柱状图显示各学院成绩分布、各学院学生登录频率、教师使用频率统计、各学院人数统计。  三、智能评分系统主要功能  1）根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2）根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3）对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4）当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  5）当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  6）评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。 | 套 | 1 |
| 7 | 矿山修复虚拟仿真软件 | 一、基本内容  1.概要要求：采用虚拟现实技术对矿山修复虚拟仿真软件  知识点进行整合，同时采用先进的互联网技术和手机移动端技术对有关课程进行支撑和服务。系统整体设计上采用“三位一体”的解决方案：教学内容线上与线下相结合，共享云端资源，搭建实习教学所需的基本场景；教学组织上纸数融合，将资源数字化、行为数据化，丰富课堂活动，强化结果输出；服务上配套教学指导书和师资培训服务，提供用户间相互交流、学习的平台，进行能力提升、理念创新。  \*2.版本要求：矿山修复虚拟仿真软件虚拟仿真软件提供Web网页版、C/S客户端版、手机版三个版本（供应商提供承诺函）  Web版：满足跨操作系统使用，windows,MAC OS,红旗系统等  C/S版：满足windows 10系统以上操作  手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。  \*3使用场景：软件场景采用3D建模，具有练习版和考试版，软件内嵌思考题模块，采用闯关模式操作。软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。  1）练习模式  （1）3D操作界面上有文字操作步骤与设备高亮引导；  （2）引导为交互式引导，每一步都可进行跟随操作，不可播放视频或自动操作。  2）考试模式  评分系统和步骤提示不可见。   1. 软件内容   矿山修复即对矿业废弃地污染进行修复，实现对被破坏的生态环境的恢复，以及对土地资源的可持续利用。矿山开采过程中会产生大量非经治理而无法使用的土地，又称矿业废弃地，废弃地存在因生产导致的各种污染。  1.知识点模块：以图文形式介绍矿山活动对山体、植物、水体等带来的危害。矿山开发对生态环境的影响，矿山修复技术形式和应用等  1.1软件功能模块：  （1）边坡的治理措施仿真模块  （2）尾矿的治理措施仿真模块  （3）土壤基层改良仿真模块  （4）矿山重金属污染的植物修复仿真模块  （5）矿山水资源的修复仿真模块  （6）微生物修复措施仿真模块  2.成绩管理模块  ▲系统支持成绩导出，【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】以下功能：  2.1.当前班级-当前考试的（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、  取最后一次成绩）  2.2.当前班级-所有考试的（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、  取最后一次成绩）  2.3.所有班级-所有考试(单表)（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、取最后一次成绩）  2.4.所有班级-所有考试(多表)（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、取最后一次成绩）  3.系统功能模块  提供人工智能技术引擎服务，包括人脸识别、图像识别、语音识别技术、OCR等，支持智能检索和全文检索服务：  ▲3.1【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】：系统支持用语音识别技术识别、挖掘视音频内容，可对视音频类数据进行内容检索，并可直接定位跳转到检索信息点进行内容播放。语音识别技术可实现对任意一个资源进行优先级设置；  ▲3.2【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】：系统支持人像检索功能，通过上传人像图片实现以图搜图、以图搜视频，准确率不低于 90%；  ▲3.3【提供以第三视角拍摄电脑屏幕的演示视频】：系统支持将图片上文字快速识别提取转换成文本，实现通过关键词对图片类数据进行内容检索。  三、智能评分系统主要功能  1）根据装置操作规程和技能操作经验设计步骤评分和对应评分描述，实现操作步骤的在线指导。  2）根据设备操作要求和工艺参数要求设计质量评分和对应评分描述，实现操作质量的在线指导。  3）对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  4）当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  5）当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  6）评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。 | 套 | 1 |

备注：“\*”标注的采购需求为实质性要求，必须满足，若有一项不满足，按无效文件处理。“▲”标注的技术需求为重要条款，若不满足将按照评标因素中相关规定处理。