

技术要求

采购包 1:

标的名称：新形态数智化教材

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	新形态数智化教材以数字化技术为载体，融合微仿真、微视频、微动画、嵌入式作业等新媒体资源，以 H5 页面形式进行展示与应用。在此基础上，教材深度引入教学场景导向的智能体体系，构建“内容数字化 + 学习智能化”的新一代数智教材形态。
2		2	教材内嵌伴学智能体，可在学习过程中为学生提供实时、情境化的学习支持与答疑引导，围绕当前章节内容进行精准反馈，辅助学生理解重点、纠正易错点，形成“学中有指导、练中有反馈”的智能伴学体验；同时构建知识图谱智能体，对课程知识点进行结构化建模，清晰呈现知识之间的前后依赖与关联关系，支持学习路径推荐与个性化学习引导，帮助学生实现由“碎片学习”向“体系化掌握”的转变。
3		3	依托智能体能力，H5 数字教材可全面支撑教学中的“教、学、练”多个环节，形成“学 - 练 - 测 - 评”一体化的数智化教学闭环，满足课堂教学、学生自主学习以及理论与实践融合等多样化应用场景需求，在提升学习效果的同时有效减轻教师教学与管理负担。教材支持电脑、手机、平板等多终端访问，实现随时随地学习与使用，推动教材由“数字呈现”向“智能助学”升级。
4		4	一、微仿真
5		5	微仿真主要用于教材中原理类、结构认知类、体系架构类等知识的讲解和交互，通过微仿真交互并结合教材理论讲解，学生能够更加透彻理解知识，提升学习效果。
6		6	1.制作《冷轧生产技术》、《热连轧带钢生产》、《非高炉炼铁》、《现代绿色炼焦技术与实操》4门课程相关微仿真，每门课程微仿真数量不少于20个，总数量不少于80个。
7		7	2.《冷轧生产技术》课程微仿真内容包含：常见冷轧产品及其特点、酸洗原理、冷轧机结构认知、轧制工艺参数优化与板形控制等；《热连轧带钢生产》课程微仿真内容包含：常见热轧产品及其特点、钢坯加热、宽度控制设备、保温装置、轧机布置形式、卷取、厚度控制、板形控制等；《非高炉炼铁》课程微仿真内容包含：气基还原与煤基还原原理、直接还原工艺、熔融还原工艺等；《现代绿色炼焦技术与实操》课程微仿真内容包含：配煤方案对比对质量的影响、焦炉核心结构三维认知、室式结焦全流程认知、焦化废水处理工艺等。
8		8	3.技术要求：
9		9	(1)轻量化三维微模型构建：通过三维建模软件实现“微体量还原”：在等比例还原设备核心形态的基础上，去除冗余细节（如非关键纹理、次要结构），构建轻量化虚拟微模型，确

			保模型体积小、加载快，适配“微场景”运行需求。
10		10	(2) 微量级交互资源嵌入：交互模块以微量级文件形式直接嵌入数字教材，无需额外下载安装，资源体积控制须不影响教材阅读流畅度，支持用户随时随地利用碎片化时间，边阅读边完成“微交互操作”（单场景单次交互时长≤3分钟）与练习。
11		11	(3) 微操作化友好交互设计：采用“微步骤操作逻辑”，通过点击、拖拽等3-5步简单操作即可实时调整参数，无需复杂流程或专业技能，操作反馈即时呈现（如参数变化同步显现在虚拟设备上），实现“微操作即见效果”。
12		12	(4) 微单元化原理可视化呈现：将抽象复杂的知识原理拆解为“微单元化步骤”（如设备工作原理拆分为3-5个核心子环节），通过动态演示逐个呈现微单元逻辑，把宏观原理转化为可视化的“微过程”。
13		13	(5) 微尺度化结构观察功能：可通过尺度放大（聚焦模型微小部件）、360度角度旋转、微组件爆炸图（按功能拆解为独立微组件）、高亮透明聚焦（突出显示单个微结构）等功能。
14		14	(6) 跨终端轻量化兼容适配：支持电脑、手机等多终端“轻量化运行”，无需高配置硬件；系统自动根据终端类型进行“微调整适配”（如触屏端优化拖拽灵敏度、键鼠端简化点击路径），确保不同屏幕尺寸、分辨率及操作方式下，仿真交互流畅度与画面清晰度一致，适配“碎片化学习、移动学习”等小微场景。
15		15	※4. 编辑模块（供应商开标当天需演示该功能）：
16		16	(1) 网页在线开发。通过浏览器运行的虚拟仿真软件开发工具，无需安装任何软件或插件，直接使用浏览器打开网页即可打开虚拟仿真软件，进行虚拟资源的编辑开发工作。
17		17	(2) 跨平台运行。支持主流PC或手机系统，只要浏览器支持WebGL，即可直接运行虚拟仿真开发平台。
18		18	(3) 支持在线发布，支持在线一键发布产品，发布后即可通过网页使用。
19		19	(4) 支持离线发布资源，可部署到用户自己的服务器进行使用。
20		20	(5) 支持表格数据在线编辑，支持撤销和重做、格式刷、字体、字号、加粗、斜体、字体颜色、背景色、对齐、搜索和替换等编辑功能。
21		21	(6) 在线资源库与编辑工具双向对接。在线资源库可共享模型、UI、图片、材质、全息模型等资源，支持一键导入到虚拟仿真编辑工具中编辑和使用。同时，在虚拟仿真编辑工具中编辑的场景资源也可以一键导入到资源库中进行分享。
22		22	(7) 协同交替开发采用B/S架构：支持异地用户无需拷贝数据即可方便实现多人多角色的协同开发。
23		23	(8) 支持中英文切换。
24		24	二、微视频
25		25	微视频主要应用于重难点知识讲解，为再次明晰教材关键知识点提供拓展讲解，微视频聚焦单个颗粒化的知识节点，对教材

			内容进行深度剖析。
26		26	1.制作《冷轧生产技术》、《热连轧带钢生产》、《非高炉炼铁》、《现代绿色炼焦技术与实操》4课程相关微视频，每门微视频不少于15个：《冷轧生产技术》微视频内容包含：冷轧带钢的定义与应用场景、冷轧的生产工艺流程、冷轧薄板的发展历史等；《热连轧带钢生产》微视频内容包含：热轧带钢的特点与应用场景、热连轧生产工艺流程、热连轧的发展历史等；《非高炉炼铁》微视频内容包含：非高炉炼铁技术的发展背景与意义、直接还原工艺流程、熔融还原工艺流程与特点等；《现代绿色炼焦技术与实操》微视频内容包含：传统炼焦与现代炼焦的核心差异、煤的工业分析实操测定方法、粉碎工艺与粒度控制岗位实操要点、环保法规与焦化岗位环保责任要求等；
27		27	2.微视频总数不少于60个，微视频资源通过动画、实景或快闪形式快速呈现核心知识点，可与题库或微仿真资源形成联动，提升学习的趣味性和实效性。时长为30-90秒。（注：涉及拍摄的视频内容，供应商需按照采购人提供的拍摄场地和拍摄环境进行拍摄）
28		28	3.视频资源技术要求：
29		29	（1）格式：MP4格式（AVC或H.264编码）；（2）分辨率： $\geq 640*480$ ；（3）码率： $\geq 1024\text{Kbps}$ ；（4）视频帧率： ≥ 15 帧/秒；（5）声音：如有声音，音频比特率为44kbps以上，采样率为44~128KHz，双声道；（6）时长：平均时长不少于1分钟；（7）选题设计：依合同附件知识点清单或双方协商的知识点清单进行开发；（8）内容设计：教学内容逻辑清晰，无冗余；教学内容讲解清楚、透彻，前后衔接顺畅，无跳跃感；（9）画面：视频图像清晰，转场过渡顺畅自然；画面协调，色彩搭配合理，转场过渡顺畅自然，无明显抖动，风格、基调与脚本要求一致；（10）解说：为标准普通话（语言类教学除外），吐字清晰；（11）文本错误率：错字率在1%以下
30		30	※三、微动画（供应商开标当天需演示同类型项目）
31		31	微动画主要解决传统教学中“抽象难理解、静态难感知、复杂难拆解”等知识学习痛点，针对一些无法观察、缺乏感知的知识难点进行补充讲解。
32		32	1.制作《冷轧生产技术》、《热连轧带钢生产》、《非高炉炼铁》、《现代绿色炼焦技术与实操》4课程相关微动画，每门课程微动画不少于10个：《冷轧生产技术》课程微动画内容包含：酸洗原理、再结晶退火原理、热镀锌原理等；《热连轧带钢生产》课程微动画内容包含：定宽压力机工作原理、板形控制原理、厚度控制原理等；《非高炉炼铁》课程微动画内容包含：气基还原与煤基还原原理、氢气直接还原基本原理、冶金过程CO ₂ 排放特征等；《现代绿色炼焦技术与实操》课程微动画内容包含：煤的热解阶段特征、成焦过程物理化学变化（黏结 - 固化 - 收缩）、煤的粉碎与混合均匀性控制原理等；
33		33	2.微动画资源总数不少40个，时长为10-15秒。

34		34	3.动画的技术要求:
35		35	(1) 格式: 采用 mp4 存储格式;
36		36	(2) 分辨率: $\geq 640*480$
37		37	(3) 内容要求: ①知识点内容正确, 无科学性和知识性错误, 动画中文字、符号、单位和公式符号符合国家标准, 文字符号等信息具有良好识读性。②内容符合我国法律法规, 尊重民族风俗习惯, 不存在版权争议, 一个动画完成一个独立设备(装置)的展示, 或一个知识点原理、流程的剖析, 以动画方式展示工作原理和流程。③动画根据给定材料或教学大纲设计, 符合教学内容表现需求。④动画开始有醒目标题, 能够快速体现动画内容
38		38	(4) 画面要求: ①画面清晰简洁美观, 画面要素构图合理, 色彩运用合理统一。②所有文字符号图表等关键信息使用准确规范, 且与整体画面协调。③动画演播过程流畅自然, 节奏恰当, 除特殊情况外, 静止画面时间不超过 5 秒钟, 帧和帧之间有较强的关联性。④画面特效设计突出教学性, 不会喧宾夺主或造成负面干扰。⑤动画表现形式丰富, 避免出现无表现力的片段。
39		39	(5) 音频要求: ①动画配音应清晰、无噪音, 声音悦耳, 音量适中, 动画无声音缺陷(噪声、失真、杂音、音量忽大忽小等), 应根据动画案例中的实际情况挑选合适的配音。②配音与画面同步, 动画背景音乐与课程内容相吻合, 音量大小适中。③音频文件最低为采样频率 22.05kHz、16 位、双声道, 支持混音处理。④音频压缩采用 AAC (MPEG4 Part3) 格式。
40		40	(6) 字幕要求: ①字幕不出现繁体字、异体字(国家规定的除外)、错别字, 清晰美观, 能正确有效地传达信息。②字幕字体清晰, 大小合适, 识读性良好。③每屏只有一行字幕且保持每屏字幕出现位置一致。④字幕与画面及音频同步。
41		41	四、嵌入式作业(题库)
42		42	设计制作《冷轧生产技术》、《热连轧带钢生产》、《非高炉炼铁》、《现代绿色炼焦技术与实操》4 课程相关嵌入式作业(题库), 每门课程题目数量不少于 300 道: 嵌入式作业类型丰富, 包含单选、多选、判断、填空等多样题目类型, 总数根据教材情况设置 1200 道。题目直接嵌入在数字教材章节中, 学生可随学随考, 答题后, 即刻弹出对本题的评判及分析。
43		43	五、智能体模块
44		44	数智化教材配套知识图谱智能体、伴学智能体、评价智能体, 这三个智能体协同工作, 共同实现“学前引导—学中支持—学后评估”的闭环数智化教学体验。
45		45	1. 知识图谱智能体
46		46	(1) 核心功能
47		47	以数字教材为输入, 自动抽取知识点和知识模块; 自动构建知识点之间的逻辑关系, 形成课程知识图谱。
48		48	(2) 典型应用场景
49		49	学生进入某章节或上次学习的位置, 系统基于知识图谱和学生

			画像，智能提示当前学习所需的前置知识；为伴学智能体和评价智能体提供结构化的知识关系底座。								
50	★	50	2. 伴学智能体：（1）核心功能：基于教材内容构建课程专属语义向量库，支持上下文相关的精准问答；在练习或输入过程中实时识别概念混淆、公式误用等错误，并给出情境化纠错提示。（2）典型应用场景：用户可随时就当前学习内容提问，获得简明、准确的解释；解题时若步骤出错，系统即时分析错误原因；								
51		51	3. 评价智能体								
52		52	（1）核心功能								
53		53	具有持续采集学生在教材中的学习行为，如阅读、问答、练习、修正等功能；								
54		54	基于行为数据生成个体知识掌握画像。								
55		55	（2）典型应用场景								
56		56	为用户生成短板预警，并推荐下一步学习内容；								
57		57	将评估从“结果打分”转变为“过程导航”，驱动教学持续优化。								
58		58	六、课程思政融入								
59		59	1.融入范围：覆盖本项目所涉全部数智化教材，需结合各专业课程的知识体系与技术应用场景，系统性植入课程思政内容。（注：涉及拍摄的视频内容，供应商需按照采购人提供的拍摄场地和拍摄环境进行拍摄）								
60		60	2.数量标准：单本数智化教材中，明确承载课程思政元素的核心知识点不少于 20 个，且思政内容需与知识点深度耦合，避免形式化、标签化植入。								
61		61	3.融入原则专业性与思想性统一：立足各学科专业特色，针对性融入对应思政元素。如理工科侧重工匠精神、科技创新、工程伦理、网络安全意识；人文社科侧重家国情怀、文化自信、法治观念；经管类侧重诚信素养、社会责任等，实现“同向同行，协同育人”。								
62		《冷轧生产技术》数字教材知识点制作清单	<table border="1"> <thead> <tr> <th>服务名称</th> <th>模块</th> <th>资源名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">《冷轧生产技术》数字教材数字资源清单</td> <td>情境一：钢铁脊梁“铸”未来——走进冷轧</td> <td>1.初识带钢、冷轧带钢；2.冷轧带钢生产的工艺特点；3.冷轧带钢生产机组；4.冷轧的生产工艺流程；5.冷轧车间布置方案；6.冷轧厂产品简介；7.思政教育-钢铁脊梁</td> </tr> <tr> <td>情境二：“洗”尽铅华始见金——酸洗</td> <td>1.氧化铁皮的形成与结构；2.酸洗原理；3.影响酸洗的因</td> </tr> </tbody> </table>	服务名称	模块	资源名称	《冷轧生产技术》数字教材数字资源清单	情境一：钢铁脊梁“铸”未来——走进冷轧	1.初识带钢、冷轧带钢；2.冷轧带钢生产的工艺特点；3.冷轧带钢生产机组；4.冷轧的生产工艺流程；5.冷轧车间布置方案；6.冷轧厂产品简介；7.思政教育-钢铁脊梁	情境二：“洗”尽铅华始见金——酸洗	1.氧化铁皮的形成与结构；2.酸洗原理；3.影响酸洗的因
服务名称	模块		资源名称								
《冷轧生产技术》数字教材数字资源清单	情境一：钢铁脊梁“铸”未来——走进冷轧	1.初识带钢、冷轧带钢；2.冷轧带钢生产的工艺特点；3.冷轧带钢生产机组；4.冷轧的生产工艺流程；5.冷轧车间布置方案；6.冷轧厂产品简介；7.思政教育-钢铁脊梁									
	情境二：“洗”尽铅华始见金——酸洗	1.氧化铁皮的形成与结构；2.酸洗原理；3.影响酸洗的因									

				<p>工艺</p> <p>素；4.酸洗方法；5.推拉式酸洗机组、连续式酸洗机组；6.连续卧式酸洗机组生产工艺；7.酸洗生产操作工艺；8.漂洗；9.酸洗缺陷与操作；10.酸再生工艺；11.思政教育-“洗”尽铅华</p>
			<p>情境三：千“锤”百炼终成钢——轧制工艺</p>	<p>1.冷轧生产简介；2.冷轧薄板的发展历史；3.冷轧产品的质量要求；4.冷轧机结构认知；5.可逆式冷轧机的生产工艺；6.可逆式生产工艺的轧制规程；7.全连续轧制；8.连轧工艺制度；9.厚度自动控制；10.板形；11.板形缺陷形成的原因；12.板形控制方法；13.板形自动控制；14.轧制过程工艺润滑；15.卷取机；16.轧制产品缺陷；17.冷轧生产操作；18.思政教育-千“锤”百炼</p>
			<p>情境四：刚柔并济“得”益彰——退火工艺</p>	<p>1.冷塑性变形对金属组织和性能的影响；2.再结晶退火；3.冷轧带钢退火工艺的分类；4.罩式退火炉的结构；5.罩式退火生产操作；6.罩式退火炉的类型；7.连续退火的工艺流程；8.连续退火生产；9.连续退火炉；10.思政教育-刚柔并济</p>
			<p>情境五：拒腐防变“着”铠衣——涂镀工</p>	<p>1.涂镀板概述；2.热镀锌的生产方法：镀前处理、热镀锌、镀后</p>

				艺	<p>工序; 3.热镀锌的发展历史与生产工艺; 4.热镀锌原理; 5.热镀锌产品分类与自主产线; 6.精整工艺; 7.彩涂板的生产工艺; 8.思政教育-拒腐防变</p>
				拓展: 师夷长技“以”自强——冷轧操作常用英语	<p>1.常见钢铁类型的英文名称及缩写方式; 2.科技英语的特点和翻译技巧; 3.思政教育-师夷长技</p>
63		《热连轧带钢生产》数字教材知识点制作清单	<p>服务名称</p> <p>《热连轧带钢生产》数字教材数字资源清单</p>	<p>模块</p> <p>第一章 走进热连轧--连轧基础知识</p> <p>第二章 “烧”胜一筹--加热</p> <p>第三章 钢铁变形记--轧制</p>	<p>资源名称</p> <p>1.初识热连轧; 2.热轧带钢产品分类; 3.用途; 4.带钢产品的技术要求; 5.典型热连轧带钢生产工艺流程; 6.热连轧技术发展现状; 7.热连轧超进化-无头轧制技术; 8.思政教育-钢铁脊梁</p> <p>1.“料事如神”--连铸坯; 2.擦亮眼睛查缺陷-连铸坯缺陷; 3.加热工序主要设备; 4.加热炉的蓄热原理; 5.加热炉步进机构; 6.钢坯加热工艺; 7.典型钢坯加热质量缺陷; 8.加热炉仿真操作; 9.思政教育-钢铁脊梁</p> <p>1.粗轧工序主要设备; 2.定宽压力机; 3.立辊轧机; 4.粗轧机组及布置形式; 5.热卷箱; 6.保温罩及推废装置; 7.型中间坯质量缺陷; 8.粗轧设备仿真操作; 9.精轧工序主要设</p>

					<p>备；10.飞剪与精除鳞装置；11.新型板带控制轧机；12.活套装置；13.</p> <p>轧制润滑与冷却装置；14.精轧设备仿真操作；15.厚度控制的原理；16.厚度控制的方式；17.宽度控制；18.板形的概念与表示方法；19.常见缺陷及板形平直条件；20.张力的建立；21.微张力轧制；22.热连轧速度制度；23.带钢组织性能控制；24.热连轧过程中的温度控制手段；25.控制轧制与控制冷却理论；26.层流冷却；27.层流冷却仿真操作；28.轧机排故操作换工作辊操作；29.换支承辊操作；30.换立辊操作；31.粗轧镰刀弯调整；32.粗轧雪橇头调整；33.精轧浪形缺陷调整；34.精轧堆钢异常处理；35.精轧终轧温度偏差调整；36.思政教育-钢铁脊梁</p>
				第四章 温暖缠绕-卷取	<p>1.卷取机概述；2.卷取机结构；3.卷取机常见故障；4.卷取机参数调整；5.典型卷形缺陷；6.卷取机仿真操作；7.思政教育-钢铁脊梁</p>
64		《非高炉炼铁》数字教材数字资源清单	<p>服务名称</p> <p>《非高炉炼铁》数字教</p>	<p>模块</p> <p>绪论</p>	<p>资源名称</p> <p>1.传统高炉炼铁工艺的局限性；2.非高炉炼铁技术</p>

			材数字资源清单		的发展背景与意义；3.全球非高炉炼铁技术现状与趋势
				非高炉炼铁基本原理	1.直接还原与熔融还原理论；2.气基还原与煤基还原原理；3.热力学与动力学基础
				直接还原工艺	1.MIDREX工艺：原理、设备、操作与控制；2.HYL/ENERGIRON工艺：技术特点与发展；3.流化床还原工艺：FINMET、Circored；4.回转窑工艺：SL/RN、Krupp
				熔融还原工艺	1.COREX工艺：流程、特点与应用；2.FINEX工艺：创新点与工业实践；3.HIs melt工艺：技术原理与进展；4.其他熔融还原技术：DIOS、AISI等
				氢冶金技术	1.氢气直接还原基本原理；2.HYBRIT技术（瑞典）与案例分析；3.其他氢基还原技术进展；4.绿氢制备与成本分析
				碳捕集、利用与封存（CCUS）在冶金中的应用	1.冶金过程CO ₂ 排放特征；2.CO ₂ 捕集技术；3.冶金尾气资源化利用
				其他低碳冶炼技术	1.电解炼铁技术；2.生物质还原技术；3.等离子体冶金
				智能炼铁与数字化	1.人工智能在过程控制中的应用；2.数字孪生技术；3.大数据与优化控制
				政策、市场与未来展望	1.全球碳排放政策对冶金的影响；2.非高炉炼铁技术发展路线图；3.挑战与机遇

《现代绿色炼焦技术与实操》
数字教材
数字资源
清单

服务名称	模块	资源名称
《现代绿色炼焦技术与实操》数字教材数字资源清单	现代炼焦行业认知与生产体系	1. 炼焦工业的行业定位与职业岗位（焦化企业核心岗位、高职人才能力要求）；2. 传统炼焦与现代炼焦的差异（绿色化、智能化、高效化发展特征）；3. 现代炼焦全流程概述（备煤-炼焦-环保-安全一体化逻辑）
	炼焦用煤基础特性与质量控制	1. 煤的工业分析（水分、灰分、挥发分、固定碳实操测定方法）；2. 煤的元素分析（C、H、O、N、S 检测及对炼焦质量的影响）；3. 焦用煤质量标准与验收规范（高职岗位实操验收流程）
	炼焦配煤技术与优化	1. 配煤原理与实操方案设计（按焦炭质量目标匹配煤种）；2. 扩大配煤途径（弱黏结煤利用、添加剂应用、低成本配煤实操）；3. 配煤质量控制与常见问题处置（岗位实操解决方案）
	来煤接收、储存与输送实操	1. 来煤接卸与计量检测（汽车/火车/船舶接卸、质量数量验收流程）；2. 煤的储存管理（防自燃、防污染、库存优化实操措施）；3. 输送设备操作与维护（皮带输送、转运环节岗位实操规范）
	煤的粉碎与配合实操	1. 粉碎工艺与粒度控制（粒度对成焦的影响）

					响、均匀性控制实操)； 2. 粉碎设备操作与维护(破碎机、粉碎机结构及岗位实操)；3. 煤的配合与混合设备实操(配煤槽、混合机操作及精度控制)
				煤的成焦机理与质量影响因素	1. 煤的热解阶段特征(干燥预热至焦炭成熟全流程)；2. 成焦过程物理化学变化(黏结、固化、收缩关键反应)；3. 影响成焦质量的关键因素(温度、时间、煤质等岗位控制要点)
				焦炭性质与检测实操	1. 焦炭的物理/化学性质(强度、耐磨性、固定碳等核心指标)； 2. 焦炭质量检测实操(工业分析、强度检测、筛分试验岗位流程)
				焦炉结构与室式结焦过程	1. 现代焦炉核心结构(炭化室、燃烧室等关键部位认知)；2. 室式结焦全流程(装煤 - 结焦 - 推焦 - 熄焦岗位操作逻辑)；3. 焦炉附属设备认知(装煤车、推焦车等设备功能与操作安全)
				焦炉操作与加热制度实操	1. 焦炉日常操作规范(装煤、推焦、熄焦岗位标准流程)；2. 加热制度制定与优化(温度、压力调节实操方法)；3. 特殊操作与异常处理(结焦时间调整、故障应急处置岗位预案)

				<p>炼焦设备运行与维护实操</p> <p>1. 焦炉本体维护（炉体密封、温度监测岗位实操）；2. 辅助设备操作与维护（风机、泵类、余热回收设备岗位实操）；3. 设备常见故障诊断与处置（岗位实操故障解决方案）</p>
				<p>焦化三废处理技术与实操</p> <p>1. 焦化废水处理（污染物特性、预处理-生化-深度处理岗位实操）；2. 焦化废气治理（SO₂、NO_x等污染物处理、脱硫脱硝除尘设备操作）；3. 废渣资源化利用（废渣种类、无害化处理、回收利用岗位实操）</p>
				<p>绿色生产与环保合规</p> <p>1. 绿色炼焦技术实操（节能降耗、余热回收、资源循环利用岗位措施）；2. 清洁生产审核基础（流程认知与岗位配合要求）；3. 环保法规与企业环保管理（岗位环保责任与合规要求）</p>
				<p>焦化安全生产实操</p> <p>1. 危险有害因素识别（火灾、爆炸、中毒等岗位风险认知）；2. 安全防护措施（防火防爆、防毒防尘岗位实操规范）；3. 应急预案与应急处置（事故应急响应岗位流程）</p>
				<p>综合岗位实训</p> <p>1. 备煤车间岗位综合实训；2. 炼焦车间岗位综合实训；3. 环保与安全岗位综合实训</p>

标的名称：数字教材出版服务

序号	参数	技术要求	技术参数与性能指标
----	----	------	-----------

	性质	名称	
1		1	供应商负责联系出版社，由出版社负责整合《现代绿色炼焦技术与实操》《热连轧带钢生产》《智能炼铁控制技术》等3门课程的数字资源，确保数字资源的版权清晰、内容优质；供应商负责教材的选题申报、审校、编辑加工、版式设计及最终出版发布，确保出版物符合国家相关法律法规及出版质量标准。出版社需满足以下条件：
2	★	2	1、具备冶金专业类相关图书出版资质；
3		3	2、提供入选“十四五”职业教育国家规划的教材10份；
4		4	3、编辑团队具有冶金相关专业背景；
5	★	5	4、出版周期从交稿之日算起不超过6个月。

标的名称：职教出海数智化课程建设

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	针对《冷轧生产技术》、《热连轧带钢生产》、《智能炼铁控制技术》3门课程原视频课程教学资源，进行国际化、交互化翻新升级。采用中英双语设计，融合交互式微课与配套PPT课件，支持电脑、手机、平板等多终端访问，随时随地使用、学习，满足课堂学习与自主学习需求，助力课程国际化与智慧教学融合。
2		2	一、交互式微课
3		3	1.系统架构
4		4	采用B/S架构，在无需专用客户端支持的情况下，仅使用浏览器即可完成交互式媒体的浏览，阿里OSS提供存储支持。
5		5	2.功能参数
6		6	(1) 微课播放
7		7	微课资源为浏览器网页播放的交互式视频，联网打开后可进行交互答题等课程互动。
8		8	(2) 微课内容与数量
9		9	开发《冷轧生产技术》国际化课程交互式微课教学资源，数量不少于25个，知识点涵盖冷轧生产技术概述、技术原理与核心要点、技术发展历程、技术特点与未来展望等；开发《热连轧带钢生产》国际化课程交互式微课教学资源，数量不少于35个，知识点涵盖热连轧带钢生产概述、钢坯加热工艺、控轧控冷技术、厚度控制技术、板形控制技术；开发《智能炼铁控制技术》国际化课程交互式微课教学资源，数量不少于33个，知识点涵盖高炉智能炼铁生产概述、原燃料智能识别技术、智能控制系统应用、技术特点与未来展望等。
10		10	(3) 微课技术要求
11		11	微课中的文字醒目，文字字体、字号与内容协调，字体颜色避免与背景色相近；如果有解说，配音应标准，无噪声。
12		12	1) 格式：web形式，联网即可打开；2) 分辨率：≥1280*720；3) 码率：≥1024Kbps；4) 视频帧率：≥25帧/秒；5) 声音：

			<p>如有声音,音频比特率为 44kbps 以上,采样率为 44~128KHz,双声道;6) 时长: 3-7 分钟;7) 选题设计: 依合同附件知识点清单或双方协商的知识点清单进行开发;8) 内容设计: 教学内容逻辑清晰,无冗余;教学内容讲解清楚、透彻,前后衔接顺畅,无跳跃感;9) 画面: 视频图像清晰,转场过渡顺畅自然;画面协调,色彩搭配合理,转场过渡顺畅自然,无明显抖动,风格、基调与脚本要求一致;10) 解说: 为中英双语(标准普通话与英语),吐字清晰;11) 字幕要求: 字幕要求: ①字幕不出现繁体字、错别字,清晰美观。②字幕字体清晰,大小合适,③每屏只有一行字幕且保持每屏字幕出现位置一致。④字幕与画面及音频同步;12) 文本错误率: 错字率在 1%以下。</p>
13		13	(4) 编辑模块
14		14	1) 项目管理交互式媒体编辑工具支持新建项目、编辑项目、删除项目、更新程序、文件夹管理等功能;
15		15	2) 剧情上传
16		16	①树状逻辑剧情:可以自由的创建视频播放逻辑,按实际需求生成对应的视频逻辑分支,方便表达主题。②丰富的多媒体资源:创建逻辑分支时可以自由的选择上传的媒体资源,包括:视频,图片,以及 360 全景照片,且支持同一个项目上传多种资源,混排上传。③媒体资源支持删除或替换。④剧情分支支持问题设置。
17		17	二、配套课件(PPT)美观化、国际化升级
18		18	制作《冷轧生产技术》课程相关中英双语 PPT(需客户提供设计内容),课程 PPT 数量不少于 15 套;制作《热连轧带钢生产》课程相关中英双语 PPT(需客户提供设计内容),课程 PPT 数量不少于 35 套;制作《智能炼铁控制技术》课程相关中英双语 PPT(需客户提供设计内容),课程 PPT 数量不少于 33 套;
19		19	1.PPT 逐页美化,用通用字库,图像、图形清晰,图形要符合国家相关绘制标准;文中所用计量符号符合国家相关标准。
20		20	2.多个页面均有相同元素,如背景、按钮、标题、页码等,可以使用幻灯片母版来实现,背景融入学校元素,根据采购人元素进行统一设计。
21		21	3.支持 Windows 系统默认字体,不使用仿宋、细圆等过细字体;文字要醒目。
22		22	4.恰当使用组合:某些插图中位置相对固定的文本框、数学公式以及图片等应采用组合方式,避免产生相对位移。
23		23	三、云上冶金科普馆
24		24	1.博物馆功能
25		25	(1) 角色扮演
26		26	设置游客、学生 2 个账号角色,赋予不同功能权限。游客可参观游览,学生可对博物馆进行评论点赞。
27		27	(2) 媒体播放

28		28	可为场馆和分展厅分别设置背景音乐以及背景解说。
29		29	(3) 智能导游
30		30	①自动触发媒体播放。在漫游过程中进行位置探测,可自动触发多媒体内容,如激活背景音乐、场景解说、视频等;②最佳视角。漫游过程中点击想要查看的画面,可一键触达知识画面,自动进行最佳视线调整。
31		31	(4) 全媒体知识拓展
32		32	链接全媒体学习资源,包括图文、视频、3D模型等。
33		33	(5) 图集展示
34		34	单张展画可关联多张图片,并以图文并茂的图集形式展示。
35		35	(6) 社交互动
36		36	拥有在线点赞的社交互动功能,打造VR在线知识学习与交流平台。
37		37	(7) 答题闯关
38		38	①以游戏闯关的形式进行知识考核,检测学习成果;②支持单选、多选和判断等多种答题形式;③答题结果即时反馈,知识记忆更牢固。
39		39	(8) “人见人”
40		40	①身份气泡在展览馆3D场馆中,实时、动态地显现游览者个人形象、移动轨迹、个人信息、交流内容;②在3D场馆中使用3D个人形象进行个人社交活动,包括打招呼、聊天、交友等;③除个人游览外,还可基于社交功能实现结伴同行、团队导游等多种游览模式,逼真还原线下实体场馆游览体验;④通讯录功能,可在场景中发送交换名片请求,交换名片后可在通讯录查看联系人信息,并可导出联系数据。
41		41	※2.博物馆内容(供应商开标当天需演示该功能)
42		42	(1) 大厅
43		43	①视频:冶金工程
44		44	(2) 冶金史话
45		45	展画1:世界冶金技术的三大发展;展画2:两千年前的球状石墨铸铁;展画3:汉代冶台铁遗址--荥阳;展画4:汉冶萍公司;展画5:锡都--个旧;展画6:本钢史话;展画7:钢轨的今昔;展画8:朱砂史话;展画9:不是荷兰“锡”而是中国锌;展画10:铁狮子、铜菩萨与蜡铸法;展画11:古代铜钱与冶金技术;展画12:华夏古镜冶铸艺精;展画13:锌的发现与冶炼;展画14:不要“谈铅色变”;展画15:转炉炼钢趣谈;展画16:杜拉铝的来龙去脉
46		46	(3) 地质矿山
47		47	展画1:巧过流砂层;展画2:原地采矿;展画3:溶浸采矿;展画4:海蓝宝石;展画5:钻石--瑰丽的宝石之冠;展画6:神奇的乳化炸药;展画7:揭开金刚石与石墨软硬之谜;展画8:前景诱人的海洋矿业;展画9:地球化学工艺学;展画10:古矿址上的歌;展画11:矿产资源会枯竭吗;展画12:组织合理运输;展画13:岩石的磨蚀性

48		48	(4) 金属世界
49		49	展画 1: 宝石中的金属--铍; 展画 2: 第三金属--钛; 展画 3: 新能源汽车与钴; 展画 4: 金属的元老--铜; 展画 5: 荣立战功的金属--锆; 展画 6: 铷和铯; 展画 7: 锆; 展画 8: 李生姊妹--铌和钽; 展画 9: 热缩冷胀的金属--铟; 展画 10: 高熔点金属之王--钨; 展画 11: 液态金属--汞; 展画 12: 有毒的金属--铅
50		50	(5) 冶金技术
51		51	展画 1: 高炉炼铁; 展画 2: 非高炉炼铁; 展画 3: 转炉炼钢; 展画 4: 炉外精炼; 展画 5: 直流电弧炉; 展画 6: 生物冶金; 展画 7: 卤化冶金; 展画 8: 不冒烟的冶金工厂; 展画 9: 高速结晶; 展画 10: 等离子体浅谈; 展画 11: 火焰喷涂法; 展画 12: 喷射冶金; 展画 13: 宇宙采矿冶金; 展画 14: 月球上的钢铁厂; 展画 15: 钢铁生产的眼睛--激光; 展画 16: 冶金与遗传工程; 展画 17: 粘合金属的浆糊; 展画 18: 氧气自述; 展画 19: 流态化焙烧; 展画 20: 艾萨炉熔炼铜铀; 展画 21: 转炉吹炼冰铜; 展画 22: 阳极炉精炼粗铜; 展画 23: 铜电解精炼; 展画 24: 奥斯麦特炉炼铅; 展画 25: 锌的火法冶金; 展画 26: 拜耳法生产氧化铝; 展画 27: 金属铝熔盐电解; 展画 28: 硫化矿的闪速熔炼; 展画 29: 不锈钢的生产; 展画 30: 钴的冶金
52		52	(6) 金属材料
53		53	展画 1: 超高强度钢; 展画 2: 垃圾堆中的珍宝--不锈钢; 展画 3: 新型能源材料--贮氢合金; 展画 4: 粉末冶金高速钢新材料; 展画 5: 防噪声钢材; 展画 6: 硬质合金新兵--钢结硬质合金; 展画 7: 镀铝钢板; 展画 8: 含钛低合金钢; 展画 9: 钢铁中的"维生素"; 展画 10: 钢纤维; 展画 11: 手撕钢; 展画 12: 轻型钢结构建筑; 展画 13: 材料与"红娘"; 展画 14: 金属材料与建筑; 展画 15: 时髦的塑料钢板; 展画 16: 半固态金属; 展画 17: 奇特的记忆合金; 展画 18: 利用金属治病; 展画 19: 能治疗癌症的金属; 展画 20: 铝是"耗能大王"还是"节能能手"; 展画 21: 透明陶瓷; 展画 22: 镜子的变迁; 展画 23: 兴旺发达的铝箔"家族"; 展画 24: 漫话罐头盒; 展画 25: 奇怪的金属传染病; 展画 26: 稀土彩色玻璃; 展画 27: 特种工艺品--景泰蓝钛白; 展画 28: 铜材与海洋工程; 展画 29: 谈谈低熔点金属; 展画 30: 您认识碳吗; 展画 31: 奇妙的珠光体; 展画 32: 金属铸石; 展画 33: 铜氏家族和优生学; 展画 34: 紫、黄、青、白铜; 展画 35: 金属陶瓷; 展画 36: 稀土永磁材料与生命; 展画 37: 能长肉的金属; 展画 38: 能散发香味的金属; 展画 39: 钢轨为什么越来越重; 展画 40: 一发系千钧的晶须
54		54	(7) 金属加工
55		55	展画 1: "超塑性"一夕谈; 展画 2: 斯太尔摩控制冷却; 展画 3: 板带轧机的板形控制; 展画 4: 控制轧制; 展画 5: 切分轧制; 展画 6: 金属粉末轧制成材; 展画 7: 中厚板板形控制; 展画 8: 斜轧成型; 展画 9: 金属材料热处理; 展画 10: 钢的热变形加

			工金属学；展画 11:机械合金化；展画 12:焊接新技术--耐磨材料堆；展画 13:金属涂镀技术；展画 14:金属篆刻
56		56	(8) 冶金设备
57		57	展画 1:矿山运输新伙伴—移设机；展画 2:潜孔钻机；展画 3:凿岩台车；展画 4:矿石破碎机；展画 5:浮选机；展画 6:磁选机；展画 7:浸出槽；展画 8:过滤机；展画 9:浓缩槽；展画 10:现代化连铸技术中的水平连铸机；展画 11:线材轧机的变迁和发展；展画 12:万能轧机；展画 13:回转窑；展画 14:鼓风炉；展画 15:反射炉；展画 16:矿山三维虚拟仿真软件；展画 17:智能露天采矿装备；展画 18:智能地下采矿装备；展画 20:露天/地下矿山无人驾驶系统；展画 21:采矿生产过程智能控制；展画:22:智能多功能天车；展画 23:自动测温取样机器人；展画 24:智能仪器仪表；展画 25:自动剥板机组；展画 26:冶金生产过程智能控制系统；展画 27:冶金数字孪生工厂；展画 28:工业互联网大数据创新应用；展画 29:AGV(自动导引运输车)；展画 30:智能检测装备
58		58	(9) 绿色冶金
59		59	展画 1: 矿井的空气污染及防治；展画 2: 净化环境的勇士——绿色植物；展画 3: 危害人类的噪声；展画 4: 控制矽肺病；展画 5: 谈谈井下的炮烟中毒；展画 6: 高温作业工种的营养菜；展画 7: 安全使用氰化物；展画 8: 为矽开辟一条化害为利的新途径；展画 9: 废钢不废；展画 10: 镉污染与"女儿村"；展画 11: 绿色矿山建设；展画 12: 清洁生产
60		60	3. 编辑模块具备以下功能：
61		61	(1) 账号权限系统 (2) 项目管理 (3) 编辑-展馆拼接 (4) 基础功能设置 (5) 多人协同协作 (6) 展馆DIY 功能

标的名称：冶金课程思政案例集

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	课程思政案例集是以数字化技术为载体，融合图片、视频等多媒体资源，以 H5 页面形式展示和应用，是融合专业教学与思政教育，系统化整合各类思政教学案例的专业教学资源集，仅供老师课程教学辅助使用，不用于出版。其内容立足职业院校专业教学需求，以专业技术技能实践为核心载体，将思政教育与专业课程深度融合，挖掘专业领域内的思政元素，通过典型、真实的行业案例，助力学生在掌握专业本领的同时，树立正确的职业观、价值观，养成契合行业要求的职业素养与家国担当。
2		2	课程思政案例集的整体架构包含课程思政总目标、课程思政映射表、核心教学案例等 3 大模块；其中核心教学案例不少于 20 个，案例配套图片不少于 10 张，视频不少于 20 分钟；案例内容围绕行业实际痛点、真实项目/人物实践展开，明确思政认知、情感、行为目标，同时精准对接专业教材知识点，既为教师提供现成的课程思政教学设计、课堂教学实施参考，

			降低思政融入专业教学的难度，也能让学生在专业学习中直观感受思政内涵，实现思政教育与专业教学的有机融合、同向同行。
3		3	一、图片
4		4	课程思政案例集配套图片不少于 10 张：
5		5	图片资源技术要求：
6		6	(1) 文件格式：为 PNG、JPG，透明素材统一为 PNG；(2) 分辨率： $\geq 640*480$ (3) 大小限制：单张 $\leq 2\text{MB}$ ，大幅场景图 $\leq 5\text{MB}$ ；(4) 色彩模式：RGB，画面清晰无偏色、噪点，文字类配图可清晰识别。
7		7	二、视频
8		8	课程思政案例集配套视频不少于 20 分钟：
9		9	视频资源技术要求：(1) 格式：MP4 格式 (AVC 或 H.264 编码)；(2) 分辨率： $\geq 640*480$ ；(3) 码率： $\geq 1024\text{Kbps}$ ；(4) 视频帧率： ≥ 25 帧/秒；(5) 声音：如有声音，音频比特率为 44kbps 以上，采样率为 44~128KHz，双声道；(6) 时长：平均时长不少于 1 分钟；(7) 画面：视频图像清晰，转场过渡顺畅自然；画面协调，色彩搭配合理，转场过渡顺畅自然，无明显抖动，风格、基调与脚本要求一致；(8) 文本错误率：错字率在 1%以下