

项目需求书

（一）项目背景

为贯彻落实“中国特色高水平高职学校和专业建设计划（2025—2029年）”新双高计划对核心课程、核心教材、核心能力提出的新要求，深入贯彻落实《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》等文件精神，立足京津冀航空航天产业集群升级对高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠的迫切渴求，我们必须深化产教融合，推进专业群提质培优与关键办学能力提升。

基于此，本项目的建设目标是以“政策对标、产业导向、工程驱动、数字赋能、价值引领”为思路，选取CAD/CAE/CAM技术、机械加工工艺两门支撑性强的专业基础课程作为突破口，打造一套专业群共用、层级递进、能力闭环的纸质+数字双形态教材体系。该体系需对接航空制造岗位能力要求，围绕开放型产教融合实践中心教学资源高质量建设，构建内容动态更新、产教深度融合的一体化教学资源体系，覆盖“设计—分析—制造—检验”完整工程链条。

然而，现有的课程教材与教学资源仍存在一定局限。传统教材往往偏重单一的理论讲授，在实操流程展示与动态原理可视化方面存在短板，难以满足线上实操训练的需求；课堂教学模式仍多局限于“讲授为主”，缺乏向“学做一体、项目驱动、过程评价”转变的有效抓手；同时，教学内容与航空航天产业最新工程流程结合不够紧密，课程思政要素的融入形式较为单一，缺乏“有温度、有深度、有力度”的立体化呈现，距离高标准的专业群建设标杆仍有差距。

为解决上述问题，我们迫切需要构建“纸质打基础、数字强实操、双媒融教学”的立体化教材体系。在内容需求上，一方面需要纸质教材侧重理论体系搭建、核心知识点详解、工程案例深度剖析及工艺规范标准梳理，以支撑线下课堂讲授与课后复习，夯实理论根基；另

一方面，需要数字教材大量引入微仿真、微动画、微视频等资源，侧重实操流程展示、虚拟交互训练与实时学习反馈，强化学生实操能力。两者需在内容上同源互补、逻辑上一脉相承，协同覆盖课前预习、课中教学、课后巩固全环节。此外，我们还需要将航空航天重大工程成就、杰出工程师案例及精益求精的工程伦理，通过纸质教材的拓展阅读与数字教材的情景互动任务有机植入，从而真正实现立德树人与技术技能培养的统一，为职业教育高质量发展注入新动能。

（二）项目需求

序号	采购项目名称	数量	单位	需求条款
1	纸质教材建设	2	本	CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程两本纸质教材建设服务，要求如下： 1. 基本要求 （1）篇幅管控协助：投标人需配合采购人完成教材字数、页码统计核对，配合排版调整，每本建设完成的教材需大于 40 万字。 （2）权属约定：本教材全部图文、文稿著作权归属采购人授课教师，投标人仅提供出版印刷配套协助服务，不得私自留存、传播、商用教材原始文稿与成品电子档。 2. 加工审校 （1）预审稿件 责任编辑提前审阅纸质教材完整目录、纸质样章、配套纸质教辅材料，对照《职业院校教材管理办法》等教育、出版相关文件开展内容自查，出具整体修改意见，优化完善教材书稿内容。预审人员需具备对应专业教学相关素养，能够核对纸质书稿书名、专业知识点、章节篇幅是否匹配高等职业教育国家专业教学标准；核查书稿整体体例、样章版式、图文排版是否符合纸质图书

			出版规范。 （2）编辑加工（一审） 责任编辑通读纸质全稿，独立完成初审加工，完善内容、规范体例、核实素材、理顺文字逻辑，清除一般性文字差错，严控意识形态、政策、专业内容等原则性问题。人员要求如下：初审人员应掌握书稿对应学科专业知识，具备出版专业技术职称；担任纸质教材责任编辑人员，必须持有出版专业中级及以上职业资格证书。 （3）复审（二审） 二审应根据书稿内容质量、重点难点和一审加工情况，审读 100%的正文和全部插图，对书稿质量及一审报告提出二审意见，作出总体评价，统计、分析书稿及一审工作存在的差错情况，解决一审提出的问题。复审人员须具备副编审及以上专业技术职务。 （4）终审（三审） 三审原则上通读整本纸质教材书稿；因书稿体量确需抽检的，正文抽检比例不低于 60%，全部插图逐一审核。如果书稿涉及国家安全、社会安定等方面内容，或属于重大选题备案范围，或一审和二审意见不一致的，三审者应通读全稿。终审人员须具备编审专业技术职务，具备复审工作实操经验。按国家对图书出版“三审三校”的要求，严格执行一审之后的复审与终审，并有相应加工记录留存。
--	--	--	---

			(5) 校对（执行三校一读制度） 责任校对按国家对图书出版“三审三校”的要求，完成三次校对工作，提升书稿整体质量，再次降低差错率。 一校、二校和三校的流程，要求在每个环节都有相应的记录留存。责任校对必须由具有专业技术职务的专职校对人员担任。终校应由具有中级以上专业技术职务的专职校对人员担任。三审三校之后，成品稿件符合《图书质量管理规定》的有关要求。 3. 正文设计排版 版式设计根据书稿内容及教材相关标准要求，用专业排版软件进行设计版式。版式设计要统一、合理、美观、实用。设计前要检查书稿图文、表格及相关图书辅正文元素，是否按页码、编号有序排列。责任编辑负责全书版式设计或套书体例、字体、字号设计，中标人具备规范的排版流程和一定规模的专职设计排版人员，能够完成各类稿件的排版设计。 4. 专业描图 专业描图涵盖审图、插图创意设计、图稿精细化加工、统一归档整理全流程。制图人员须严格遵循国家制图相关标准输出制版用图，保证图文内容准确、画面清晰、线型标准、全书体例统一、缩放比例适配印刷开本。 实拍照片、截图类素材：图注、标注指示线分层制作于矢量源文件。 图片文件规格要求单色印刷纸质教材：加工完成图片文件图像清晰、明暗层次完整。
--	--	--	---

				线条图规范：全部采用可编辑矢量图源文件，禁止直接嵌入 JPG、TIF 位图替代；虚线通过描边间隙参数设置生成，不得依靠白色色块遮盖实线模拟虚线。 图文处理：插图严格按照编辑需求、美编出具标准色标绘制制作。 5. 封面设计 封面设计应由具有相应专业技术职务的美术编辑担任。责任封面设计根据编辑填写的“装帧设计任务单”，在坚持思想性、科学性、艺术性统一的原则下进行封面设计工作；对所选用的样式、色彩、图形、文字及尺寸负责。封面图案应无政治、民族、宗教、国际关系、版权等问题，不应出现知识性、常识性和文字差错。 6. 教材建设要求 使教材达到参评各类国家教材评选项目（含电子出版物）的要求。
2	数字化教材建设	2	本	投标人需指派服务团队根据采购人的需求提供微仿真数字教材排版服务，且最终完成的产品的知识产权归采购人所有。 完成 CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程两本数字教材建设服务，最终制作完成的教材知识产权归采购人所有。 要求如下： 1. 数字教材加工审校

			(1) 预审稿件 责任编辑审阅教材目录、样章、资源样例，根据《职业院校教材管理办法》等文件要求，给出整体修改意见，完善教材内容。 预审人员具备相关专业素养，能够确认书稿名称、知识点及篇幅安排是否符合高等职业教育国家专业教学标准，同时能够确认书稿体例、样章是否符合相关出版要求。 (2) 编辑加工（一审） 责任编辑通读全稿，负责三审中的第一个审次，使稿件的内容更完善，体例更严谨，材料更准确，语言文字更通达，逻辑更严密，消除一般性差错，防止出现原则性错误。在教材及资源内容的政治性、知识性、文字规范性、体例格式统一性等方面把好关。 (3) 二三审 二审应根据书稿内容质量、重点难点和一审加工情况，审读 100%的正文和全部插图，对书稿质量及一审报告提出二审意见解决一审提出的问题。 三审根据书稿内容质量、重点难点和一、二审加工情况，有针对性地重点审读 20%~100%的正文和 50%插图。 (4) 数字资源审核
--	--	--	--

				责任编辑审核全书配套数字资源，对资源内容的政治思想性、科学性、适用性以及社会价值和文化学术价值进行审查，把好政治关、知识关。 （5）校对 责任校对按国家对图书出版“三审三校”的要求，完成三次校对工作，提升书稿整体质量，再次降低差错率。 2. 数字教材设计排版 （1）正文设计与排版，版式设计根据书稿内容及责任编辑提出的要求，从版式库中选取或自行设计版式。版式设计要统一、合理、美观、实用。 （2）绘图，绘图工作包括审图、插图设计、图稿加工和整理等环节。要求责任绘图按编辑要求绘制成内容正确、画面清晰、线型合理、体例统一、缩比适当的制版图。 （3）封面设计，封面图案应无政治、民族、宗教、国际关系、版权等问题，不允许出现知识性、常识性和文字差错。 3. 数字教材建设要求 每本建设完成的教材需大于 40 万字，使教材达到参评各类国家教材评选项目（含电子出版物）的要求。
3	微仿真	40	个	CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程数字化资源，每门课程不少于 20 个微仿真资源，要求如下：

	资源		1. 内容与数量 CAD/CAM/CAE 技术课程的微仿真资源，数量不少于 20 个，单个微仿真资源交互步骤不少于 5 步进行结构认知类、体系架构类、操作流程等知识的操作和交互。制作 CAD 界面认知与常用命令、工装夹具定位与夹紧、加工坐标系设定等不少于 20 个知识点。 机械加工工艺课程的微仿真资源，数量不少于 20 个，单个微仿真资源交互步骤不少于 5 步进行结构认知类、体系架构类、操作流程等知识的操作和交互。制作车床结构认知、常用刀具分类与匹配、毛坯类型识别与选择等不少于 20 个知识点。 2. 技术要求： （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“微仿真”运行需求。 （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，资源体积控制在低占用范围（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”（微仿真单次交互时长≤5 分钟）与练习。 ▲（3）微操作化友好交互设计：采用“微步骤操作逻辑”，仅通过点击、拖拽、放大缩小等类型的 10 步以内的简单操作即可完成微仿真交互学习，无需复杂流程或操作方法，操作反馈即时呈现，降低学习门槛，实现“微操作即见效果”。
--	----	--	--

			(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”，逐步演示，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”，帮助学习者聚焦每个知识点细节，理解本质。 ● (5) 微尺度化结构观察功能：可实现放大缩小、360 度角度旋转、微组件爆炸图、高亮透明聚焦等功能，可根据知识点精准匹配对应功能，让学习者清晰观察设备微观结构细节。 (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”，保障仿真交互流畅度与画面清晰度，适配“碎片化学习、移动学习”等小微场景。 3. 编辑模块： ▲ (1) 网页在线开发：无需安装专用客户端或浏览器插件，通过浏览器即可进行产品开发。 (2) 跨平台运行：引擎应具备跨平台运行能力，支持在 macOS、Windows 等桌面操作系统中运行； ● (3) 运编合一：要求引擎支持编辑与运行一体化，无需进行编辑模式与运行模式的功能切换，在操作编辑界面即可实时查看当前编辑内容的运行效果，同时，用户无需通过发布操作即可实现作品的在线实时查看或更新。 ● (4) 可视化逻辑图开发技术：系统应提供可视化逻辑图开发功能，可视化逻辑图应包括“触发块”和“响应块”两类逻辑节点，系统内置的触发功能应不少于 40 种，响应功能应不少于 150 种。逻辑图应支持变量管理功能、查询与替换、逻辑节点冻结与恢
--	--	--	---

			复、每帧执行控制、实时错误检测、智能引导与属性提示、自定义响应动态扩展和 AI 智能问答与检索。 (5) 在线三维场景编辑器：要求引擎提供基于浏览器运行的在线可视化三维场景编辑器，支持对三维模型进行选择、移动、旋转、缩放等操作； (6) 参数化属性编辑窗口：要求引擎提供参数化属性编辑窗口，可查看并实时修改场景对象的属性参数，包括但不限于位置、旋转角度、缩放比例、显示与隐藏状态、材质及贴图参数等。 (7) 工程资源管理：要求提供统一的工程资源管理，可对开发项目中使用的三维模型、贴图、材质等项目资源进行集中管理。应支持创建文件夹，支持创建标准材质、PBR 材质及节点材质；支持创建镜面反射贴图和環境反射贴图；支持将场景资源与相应功能逻辑图进行关联配置。 ▲(8) 支持下载离线资源：要求引擎支持将开发完成的虚拟仿真产品下载为完整的离线资源包。 ●(9) 状态记录：要求开发的产品具备用户使用状态和操作进度的记录功能，可记录用户在作品中的学习进度。用户再次打开同一产品时，系统自动加载并展示上次退出时的使用状态及操作进度，支持用户接续开展学习操作。 ▲(10) 多人协同交替开发：要求引擎支持多人对同一项目进行协同交替开发。项目工程无需通过 U 盘、移动硬盘等硬件介质进行拷贝和传输，系统应通过用户账户及项目权限管理，为多个用户分配项目编辑权限。
--	--	--	--

				(11)功能模块化组合：要求引擎无需在项目启动时预加载全部功能模块，支持根据项目需求自由选择、添加和删除不同功能模块，可直接调用的内置功能模块应不少于 10 种。 ▲(12)跨平台、跨终端运行：基于该引擎开发的产品须具备跨平台、跨终端运行能力，可适配 macOS、Windows 等桌面操作系统，以及 iOS、Android 等移动端操作系统。 ▲(13)在线资源库及双向对接：要求提供与微仿真引擎双向对接的在线资源库，可对三维模型、功能插件、自定义响应、用户界面、贴图及材质等资源进行统一存储、管理和共享。
4	微视频	40	个	CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程数字化资源，每门课程不少于 20 个微视频，要求如下： 1. 内容与数量 CAD/CAM/CAE 技术课程的微视频资源，数量不少于 20 个，单条时长不少于 3 分钟，以视频化形式精准呈现核心知识点，可与题库、微仿真资源联动融合，有效提升学习的趣味性与实效性。制作 CAD/CAM/CAE 概念与关系、三维特征建模方法、典型零件 CAD 建模实例等不少于 20 个知识点。 机械加工工艺课程的微视频资源，数量不少于 20 个，单条时长不少于 3 分钟，以视频化形式精准呈现核心知识点，可与题库、微仿真资源联动融合，有效提升学习的趣味性与实效性。制作机械加工工艺课程基本概念、车床 / 铣床 / 钻床功能与区别、游标卡尺 / 千分尺使用等不少于 20 个知识点。

			2. 视频资源技术要求： (1) 格式：MP4 格式 (2) 分辨率：不低于 640*480 像素 (3) 码率：不低于 1024Kbps (4) 视频帧率：不低于 15 帧/秒 (5) 声音：如有声音，音频比特率$\geq$44kbps，采样率在 44~128KHz 区间，双声道 (6) 选题设计：依据合同附件知识点清单或双方协商的知识点清单进行开发 (7) 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 (8) 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 (9) 解说：为标准普通话（语言类教学除外），吐字清晰 (10) 文本错误率：错字率在 1‰以下。 (11) 制作标准的片头、片尾，包括：学校名称、课程名称、微课名称等基本信息，原则上每门课程片头、片尾形式应统一 (12) 成果物以 U 盘或移动硬盘的介质提交
--	--	--	---

5	微动画	30	个	CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程数字化资源，每门课程不少于 15 个微动画，要求如下： 1. 内容与数量 CAD/CAM/CAE 技术课程的微动画资源，数量不少于 15 个，单个微动画时长不少于 1 分钟。制作拉伸特征生成、旋转特征生成等不少于 15 个知识点。 机械加工工艺课程的微动画资源，数量不少于 15 个，单个微动画时长不少于 1 分钟。制作车削加工原理、钻孔加工原理等不少于 15 个知识点。 2. 动画的技术要求： （1）格式：MP4 格式 （2）分辨率：不低于 640*480 像素 （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。 （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。 （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，无提前出现或延迟，动画背景音乐与课程内容相吻合，音量大小适中。 （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，不使用异型字体。 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，无提前出现或延迟。
6	配套资源	2	套	CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程配套资源，要求如下： 1. 每门课程配套课件不少于 20 份、教材配套图片资源不少于 300 张。要求如下： （1）根据课程大纲明确课件名称，保证与课程大纲相一致，并根据课程内容的学科特点，双方讨论确定课件模板； （2）主讲教师提供教学课件初稿及配套素材， 由编辑人员对素材进行审读，保证所使用的素材无版权纠纷、无敏感词汇，不涉及国家领导人肖像、国旗国徽变形、地图无审图号等问题； （3）对课件进行逐页美化，适量动画包装，用通用子库，图像、图形应清晰，色彩搭配合理，布局简介、工整，文中所用计量符号应符合国家相关标准； （4）使用 Windows 系统默认字体，不使用仿宋、细圆等过细字体；文字要醒目，避免使用与背景色相近的字体颜色；如有特殊字体，应转化为图形文件； （5）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； （6）软件版本不低于 office2013； （7）每个教学课件要求不少于 20 页，成果物以 U 盘或移动硬盘的介质提交。 2. 每门课程配套课程标准 1 份，要求如下： 课程标准、评价标准：2 份

			投标人需指派服务团队根据采购人的需求提供 2 门课程《课程标准、评价标准》的撰写编辑服务，且最终编写完成的《课程标准、评价标准》知识产权归采购人所有。 （1）内容：应包含课程标准及评价标准两部分内容。课程标准包含但不限于学生学习本门课程应达成的知识、能力、素养目标，理论与实践学时占比及教学内容实施计划等内容；评价标准包含但不限于理论、实践、创新等各维度评价占比及标准等内容。 （2）交付：投标单位将讲义以 U 盘、光盘和纸质文件的形式各交付一份，其中电子版格式 docx 或 pdf，纸质版 A4 纸打印，内容包含《课程标准、评价标准》1 份，不得低于 4000 字。 3. 每门课程教学案例设计 1 套，要求如下： （1）严格遵循国家相关要求、标准以及《天津职业院校教材管理实施细则》，确保教学案例内容准确、规范，融入行业最新技术标准与实践动态。 （2）围绕 CAD/CAM/CAE 技术课程和机械加工工艺课程核心知识点与技能点，获取来自岗位一线的工程化项目式教学案例。 （3）语言表达采用专业术语，且运用准确，案例应与机械工作任务实际相符，结构清晰，逻辑严谨，能够有效辅助学生理解和掌握机械加工的知识与技能。 （4）教学案例内容无任何著作权的纠纷；案例中涉及的文字、图片、图表等资料均需保证来源合法合规，不侵犯任何第三方权利（包括但不限于著作权、商标权、专利权等）。
--	--	--	--

			(5) 按照校方提供的统一体例编写教学案例，包括字体、字号、行距、图表编号与标注等，确保整体风格一致、规范。 (6) 最终成果物以 Word、PDF 形式提交。 4. 每门课程知识图谱 1 份，每门课程不少于 60 个知识图谱知识点，要求如下： 投标人需指派服务团队根据采购人的需求提供两门课程知识技能图谱的开发建设服务，且最终建设完成的课程知识技能图谱的知识产权归采购人所有。 核心内容组成包括但不限于： (1) 知识点节点：覆盖课程全部核心概念、原理、公式、定理等。 (2) 关系连接：明确知识点间的逻辑关联，比如“前导-后续”、“包含-从属”、“因果-应用”。 (3) 层级结构：按课程体系划分“章-节-知识点”的层级，形成清晰的知识树。 (4) 属性标注：为每个知识点添加关键信息，比如“难度等级”、“考查频率”、“对应课标要求”等。 5. 每门课程习题库 1 套，每门课程不少于 250 道习题，要求如下： ● 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，题目支持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，进一步帮助学生巩固知识学习内容和效果。 6. 根据知识图谱相关知识点和课程要求的拓展课程资源不少于 10 套，包括：机械 CAD、AutoCAD 微课、机械设计基础、机械制造工艺基础、机械制造技术、机械零件工艺方案设计等课程资源，以及智能机械制造系统综合实训仿真、机械制造车间虚拟仿
--	--	--	--

				真实验教学系统、自动化生产线机械结构拆卸与调试、机械设计与装配虚拟仿真等虚拟仿真资源。
--	--	--	--	---

特别说明：

1. 加注“▲”号的为重要功能要求，投标人需提供此项功能的功能截图。
2. 项目需求书中标注“●”号的为要求演示的内容。
3. 加注“★”号条款为实质性条款，不得出现负偏离，发生负偏离即做即做无效投标处理。
4. 上述需求为本次招标的最低要求，投标人应提供满足或优于此需求的服务。