

与签批合同文本一致

部门负责人： 

签字日期： 2025年12月17日

河南经贸职业学院河南省数智财经创新工程研究中心 建设（二期）项目合同

合同编号： HNJMHT-202500842签署地点： 河南经贸职业学院龙子湖校区甲方（需方）： 河南经贸职业学院乙方（供方）： 中电信数智科技有限公司

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规规定，以及 河南省数智财经创新工程研究中心建设（二期）项目 的 中标通知书和招标（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依据），经甲、乙双方协商，于 2025年12月17日 签订本合同。

一、甲方同意将河南经贸职业学院 河南省数智财经创新工程研究中心建设（二期）项目 工作委托给乙方；乙方同意按照本合同要求接受甲方委托，并向甲方提供优质服务。

二、合同金额

1. 人民币（大写）： 叁佰玖拾贰万零捌佰元整（¥3920800.00元）

2 本合同价为该项目全包价，包括设备的运输、安装、调试，人员的所有费用、办公费、培训费、材料工具费以及工作人员的意外伤亡等产生的所有费用。甲方不承担合同金额以外的其他任何费用。

三、服务范围、内容、岗位职责及人员配置

根据 招标（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依据） 填写：

1. 服务内容

企业数字化开发生产型实训平台 SAAS 服务、AI 开发者平台 SAAS 服务、企业数字化开发课程、模型训练与教学支撑平台、食品产业企业垂类大模型训练服务、食品制造行业数智化典型应用场景案例开发服务。

序号	名称	单位	数量	合计
1	企业数字化开发生产型实训平台 SAAS 服务	年	5	1090500
2	AI 开发者平台 SAAS 服务	年	5	938000
3	企业数字化开发课程	套	1	596800
4	模型训练与教学支撑平台	台	1	989700
5	食品产业企业垂类大模型训练服务	项	1	181200
6	食品制造行业数智化典型应用场景案例开发服务	项	1	124600
投标总报价：(小写)3920800.00 元 (大写):叁佰玖拾贰万零捌佰元整				

2. 具体要求

2.1 按要求完成各平台的采购、安装、部署和调试。课程的开发，模型的训练和场景开发。

2.2 在项目验收完成后，自验收合格之日起，服务期内完成以下绩效：

1) 面向食品行业中小型企业，开发适用于该类型企业的数字化应用，助力中原地区食品行业企业数字化和智能化转型。聚焦食品行业“生产效率低、质量管控难、研发周期长、成本占比高”等痛点，依托 AI 开发者平台、企业数字化实训平台及课程体系，每年开发 5-8 个可复制的数字化标杆实例，覆盖大型企业全流程转型、中小企业轻量化改造及区域特色场景，形成“技术方案+实施工具+ 教学案例”三位一体的成果，既服务企业实际需求，又作为实训项目与课程案例反哺教学。

2) 提供初、中级低代码开发师认证服务，提供在线考试、应用开发环境、应用开发审核、官方认证、证书发放等服务，并且对于认证人才将有机会提供线下沙龙、特邀嘉宾、讲师等服务。

3) 将在合作期内，基于所购买的课程，实时更新课程中的内容，进行长期内容迭代，确保课程中的业务知识与案例处于行业最前沿。

4) 技术（社会）服务收入 ≥ 200 万元。

- 5) 技术（社会）服务项目 ≥ 50 个。
- 6) 研究成果转换为教学案例数量（个）： ≥ 10 。
- 7) 参加制定的国际、国家级、省级和行业标准数（个）： ≥ 2 。

四、服务期限

2025 年 12 月 17 日至 2030 年 12 月 17 日

五、服务标准

1. 按照招标文件要求和投标文件中承诺的服务要求及标准进行，详见附件 1。

六、付款方式及质量保证

1. 甲乙双方采用人民币转账结算方式；
2. 乙方开具以河南经贸职业学院为客户名称的正规发票；
3. 合同签订前 7 日内，乙方按照合同金额 5 %向甲方支付履约保函，乙方未按期向甲方支付履约保函，甲方有权解除合同；
4. 履约保函人民币（大写）：壹拾玖万陆仟零肆拾元（¥196040 元）；
5. 经乙方提供验收资料，甲方验收合格后，乙方提供付款所需的相关手续及开具正规发票，甲方在收到相关手续及发票，经核对无误后，支付合同金额的 100%。
6. 遇节假日（包括甲方假期），支付时间顺延。
7. 合同全部履行完毕且服务期满之日起 30 日内，服务无质量问题，双方无任何纠纷后，甲方一次性无息退还履约保函。
8. 乙方如违约，应在接到处罚后 3 日内另行支付违约金，否则甲方有权拒绝支付合同款项和履约保函，由此产生的一切费用由乙方承担。
9. 在合同期内，若乙方出现违约行为，将不予退还履约保函。

七、甲方的责任

1. 甲方须尊重乙方的工作，对乙方履行职责的行为予以支持、配合。
2. 甲方须为乙方提供必要的工作场所。
3. 依据服务质量标准及合同要求，对乙方的服务过程以及服务质量进行监督、检查；对

乙方的不称职工作人员提出处理意见并监督执行；受理乙方服务期间的重大投诉。

4. 协调组织乙方服务项目的交接工作，审核并备案乙方的经营资质以及关键岗位人员资质。

5. 对乙方在服务项目过程中所发生的重大事项享有知情权。

6. 根据验收结果，甲方按时支付乙方服务费。

7. 因乙方服务职责履行不力等给甲方造成重大损失的，甲方有权解除合同。

八、乙方的责任

1. 乙方须严格执行国家法律法规以及劳动用工的政策规定，依法经营并按规定缴纳费用。承担其工作人员的工资、社保等所有费用以及意外伤亡等产生的所有费用；乙方与其工作人员之间发生的劳动争议，由乙方承担完全责任。

2. 乙方须按时足额支付其工作人员相关费用，杜绝出现堵门、闹事、上访等事件发生或者可能发生的。

3. 在服务区域设立专门管理机构，配置合格的管理人员以及专业技能人员，明确各岗位职责、服务范围和工作流程，设立每天 24 小时服务热线，并保持通信畅通。

4. 维护甲方提供的一切设施、设备，不得私自占用或转借他人，不得改变原有用途。节约水、电等资源。如因乙方原因造成设施损坏或资源浪费等状况，一切损失均由乙方负责。

5. 按照甲方要求 3 日内办理完成交接手续，根据招标（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依据）履行合同。

6. 为保障甲方正常的教学、办公、生活秩序，其工作人员行为应文明礼貌，不得发生与师生争吵等不文明的事件。

7. 负责做好服务区域的安全防范工作，发现安全隐患及时报告。

8. 应自觉接受行政执法部门的监督检查。

九、合同的履行、变更和解除

1. 合同签订后即具法律效力，甲乙双方均须认真履行，不得随意解除合同。

2. 甲乙双方不得擅自变更合同。如确需变更，须经双方书面认可后方可变更。

3. 发生以下情况，甲方通知乙方未及时整改的，甲方有权解除合同：

- (1) 乙方拒绝接受甲方管理的；
- (2) 未能按约定履行合同义务；
- (3) 因乙方原因给甲方造成信誉和经济等方面重大损失的；
- (4) 擅自将本合同中所规定的权利、义务转让或转包的。

十、违约责任

1. 除因战争，严重水灾、台风、地震等自然灾害，政府政策的重大变动等政府行为和其他甲乙双方认可的不可抗力事件外，甲乙双方不得随意解除合同，否则按违约处理。

2. 未按照合同要求办理交接手续的，视情节严重程度支付违约金 5000 元。

3. 乙方未履行合同规定责任的，视情节严重程度支付违约金 5000 元/次。

4. 乙方的服务达不到服务标准且不能及时整改的，视情节严重程度支付违约金 5000 元/次。

5. 由乙方原因造成师生员工有效投诉的，视情节严重程度支付违约金 5000 元/次。

6. 在甲方管理部门的质量检查中，乙方存在服务质量不合格问题，视严重程度支付违约金 5000 元/次。

7. 若因乙方原因不按时足额支付其工作人员工资，造成堵门、闹事、上访等事件发生或者可能发生的，乙方将支付给甲方违约金 5000 元/次，若因乙方原因给甲方和社会造成不良影响的，由乙方承担全部责任并赔偿给甲方造成的一切直接和间接损失，且甲方有权立即解除合同重新寻找服务方。

十一、争议解决

1. 本合同的签订和履行，适用中华人民共和国法律。

2. 因履行合同发生的争议，由甲乙双方直接协商解决，如协商不成应当向甲方所在地的人民法院诉讼。

3. 甲乙双方以签订合同时各自法人登记注册地为有效的送达地址，如发生诉讼，该地址作为全部诉讼程序和执行程序的送达地址，具有发生在人民法院签署送达地址确认书的法律效

力。如变更送达地址，需书面告知对方。

十二、合同生效及其他

1. 本合同一式 陆 份，甲方肆份、乙方 贰 份，经甲乙双方代表签字、加盖公章后生效，合同履行完成后自行终止。招标（采购）和投标（响应性）文件为本合同组成部分。

2. 组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及补充条款、中标通知书、投标（响应性）文件及其附件；招标（采购）文件及补充通知。如果乙方的投标（响应性）文件及其附件高于国家行业标准的，以投标文件及其附件为准。

3. 本合同生效之后，任何一方违反本合同规定，除了承担违约金外，还要承担守约方向违约方追究违约责任所支付的一切费用，包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、公告费、鉴定费、交通食宿费等。

4. 本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

（以下无合同正文）

甲方（盖章）：河南经贸职业学院

委托代理人签字：

乙方（盖章）：中电信数智科技有限公司

委托代理人签字：

日期： 年 月 日

日期： 年 月 日

地址：河南省郑州市郑东新区龙子湖

地址：北京市海淀区复兴路 33 号 13 层

高校园区龙子湖北路 58 号

东塔 13 层 1308 室

电话：0371-86660417

电话：19059532039

开户银行：建行郑州宝龙城市广场支行 开户银行：中国光大银行股份有限公司北京新源支行

账号：41001523037059999777

账号：75100188000011612

附件 1:

序号	投标产品		
	制造商名称	品牌规格型号	产品实际技术参数/服务要求
1	钉钉 (中国)信息技术有限公司	钉钉宜搭低代码平台	一、平台要求
			1、系统平台基于 B/S 架构, 系统采用 B/S 架构实现。
			2、平台基于运行环境: Linux (Centos/Redhat)、Docker/K8s。
			3、平台采用核心技术组件: 关系数据库: PostGresSQL, 缓存: Redis, 消息中间件: RocketMQ, 服务端软负载: nginx。
			4、平台满足开发标准, 后台服务开发为: Java。
			5、平台采用服务开发核心框架: SpringBoot。
			6、平台支持多租户, 租户之间的配置、数据完全隔离, 不能互通共享。
			7、平台支持零代码、低代码构建业务应用。
			8、平台无需借助开发工具客户端即可在线完成基于平台的二次开发。
			9、平台支持分级管理, 可提供平台管理员、应用管理员等多级管控功能。
			10、平台可提供业务流程、业务表单、展示页面以及数据统计分析等功能。
			11、平台支持多端适配, 包括 PC、移动 (含手机、PAD、小程序等)。
			12、平台支持组织外用户匿名发起流程、填写表单 (如调研问卷) 等。
			13、平台支持内置应用市场, 用户可从应用市场中选择适合自己需求的应用模板, 缩短交付周期。
			14、平台开放 API 调用, 以及支持回调外部服务 (HTTP)。
			15、平台支持多语言展示。
			16、平台可提供完整的在线文档说明, 包括产品功能、使用手册、音视频文件, 并可提供完善的在线技术支持服务。
			二、应用管理
			平台可提供基于业务需求的应用创建, 其中:
			1、用户可基于应用中心中超过 400 套模板快速创建应用, 也可以从零开始重新创建应用。
			2、平台组织内应用可支持一键复制。
			3、平台单个应用可创建多个表单、流程、报表、展示页面等功能, 如项目管理、合同管理等。
			4、平台可提供应用层面的待办任务管理, 包括待我处理、我已处理、我创建的和抄送我的等。
			5、平台可设置应用的访问权限、应用图标、主题等。
			三、表单管理
			1、平台支持零代码、可视化拖拽构建业务表单。
			2、平台支持业务表单设计, 包括全新创建和从 EXCEL 导入创建两种方式。
			3、平台可提供单行、多行、数字、单选、下拉选项等多种组件供用户选择。
			4、平台组件支持零代码配置默认值、交互方式、关联设置、必填校验等。

	5、平台可提供多种公式设计，实现字段自动取值、计算、添加、更新数据等操作，通过公式的组合能实现复杂业务逻辑。
	6、平台支持数据联动，填写固定数据后自动带出选项对应的默认值。
	7、平台支持数据管理，管理员和具备访问权限的用户可对数据进行增、删、改等操作，同时支持批量修改、批量删除和批量打印。
	8、平台支持页面布局，可配置系统内、外部数据源。
	9、平台支持通过 JS 扩展展示信息。
	10、平台支持 AI 组件，包含中英翻译、机票行程单识别、银行卡识别、营业执照识别、驾驶证识别、行驶证识别、身份证正反面识别、车牌识别、机动车发票识别、出租车发票识别、火车票识别、增值税发票识别等。
	四、报表管理。平台支持对收集的数据进行报表分析展示。其中支持的报表组件包括柱状图、折线图、饼图、混合图、表格和指标看板等。支持多张数据表的数据关联展示和跨应用取数据。支持拖拽完成报表页面设计。
	1、平台支持查询条件自定义，按关键字、日期区间等。
	2、平台支持多个应用数据、多个表单数据组合形成一张报表。
	3、平台支持百万级数据的统计分析。
	4、平台支持根据字段进行加和、求平均、取最大值、取最小值、计数等操作。
	5、平台支持根据报表字段进行排序。
	6、平台支持对应用收集到的数据或者应用之外的数据进行加工，用于报表页图表的制作。
	7、平台可提供报表卡片、柱状图、折线图、饼图、表格、仪表盘、指标卡、漏斗图、热力图、地图、混合图等多种展示方式。
	8、平台支持通过 JS 扩展展示信息。
	五、平台支持自定义页面。用户可自主设计门户、活动展示页等，包括：
	1、平台可提供内置标准模板供用户选择，用户也可以完全自定义展示页。
	2、平台可提供内置标准模板供用户选择，用户也可以完全自定义展示页。
	3、平台支持多种排版方式，普通设计器、高级设计器和 HTML 排版方式。
	4、平台支持拖拽完成展示页面设计。
	5、平台支持取表单、流程数据作为展示内容。
	六、系统集成能力：
	1、平台支持用户通过可视化配置完成系统集成操作。
	2、平台支持二次开发和系统兼容性，具有完善的二次开发接口和 API，可提供标准 API 接口、说明文档和使用示例。
	3、平台具有应用开发、信息采集、通过接口或 HTML5 页面接入应用等能力，同时也能接入其他第三方应用与服务。
	4、用户在表单和流程设计过程中可引用外部数据源。
	5、平台可提供多种触发器供用户选择，包括表单层面和应用层面等。
	6、用户可在线查看运行日志，可按关键字筛选快速定位集成场景。
	七、安全及个性化：

		1、平台支持定制品牌专属域名、平台支持定制企业 logo、平台风格、平台支持高管模式、平台支持应用可见性管理。 2、平台支持企业间互联：平台支持关联上下游组织，连接伙伴与客户、平台支持单点登录，企业内部账号可互通、平台支持 API+连接器，数据跨系统互通。 3、SAAS 平台已通过信息安全等保保护（三级及以上） 4、SAAS 平台已通过商用密码评估标准、CCRC 移动互联网应用程序“个人信息安全”认证。 八、保证平台的稳定性、高可用性。
2	钉钉（中国）信息技术有限公司	钉钉 AI 生产力平台 1、所提供的 AI Agent 平台集成了模型切换、prompt 一键生成、联网查询、RAG、感知触发、智能规划、拟人操作等一系列功能，用户可以通过灵活搭配不同功能，生成具备行动能力的 AI Agent； 2、平台支持常见开源模型：文心系列、Qwen 系列、DeepSeek 的 R1/R2 系列、Kimi K2 等； 3、平台支持内容审查，可确保 AI 应用交互过程中的内容安全性和合规性，对大模型输出和输入词汇进行监控，有效屏蔽不当或者敏感信息； 4、平台支持配置审查方式； 5、平台支持关键词匹配功能：每行一个关键词，最多可支持 100 行；一个关键词最多可支持 100 个字符； 6、平台支持正则表达式：可以用于在字符串中查找特定内容 7、平台支持意图识别功能：大模型会自动检测是否有符合要求的内容 8、平台支持配置审查范围； 9、平台可对用户输入内容进行检查：输入检测到关键词时，回复固定内容； 10、平台可对 AI 助理输出内容进行检查：输出检测到关键词时，回复固定内容或者对敏感内容打*处理； 11、平台支持配置知识（上传、删除），平台可上传/删除 PDF, DOC, DOCX, PPT, XLS, XLSX 本地文件；平台可添加/删除在线网页；平台可添加/删除在线文档和知识库；平台可添加/删除标准问答对 FAQ； 12、用户可通过平台查看知识学习状态：学习中、已学习、学习失败； 13、平台支持用户设置问答技能调用模式：每次回复都调用、根据情况判断是否调用； 14、平台支持用户设置知识学习方式：手动学习、每天学习、每周学习； 15、平台支持用户设置是否展示推荐问题； 16、平台支持用户设置是否展示知识来源； 17、平台支持用户设置 AI 助理回答长度：较短、适中、较长； 18、平台支持用户设置知识切片召回数量：1-20，支持切片匹配度阈值：0.01-0.9； 19、平台支持工作流创建：包含名称、技能描述、示例问题，支持添加执行参数：包含是否必填、参数名称、参数类型、默认值、参数说明； 20、平台支持设置执行逻辑：包含条件分支、条件筛选、终止、延时执行、发起 HTTP 请求，获取指定的日期时间；

		21、平台支持用户进行 AI 能力配置：向 AI 提问、参数提取、图片解读、文档解读、链接速度、生成图片、夸克 AI 搜索、创意海报、音频转文本、生成音频、更新记忆、创建记忆、车牌识别、增值税发票识别、身份证识别、驾驶证识别、银行卡识别、火车票识别等。 22、平台能与“招标清单及技术参数/服务要求”第一大项“企业数字化开发生产型实训平台”协同应用，并承诺可提供足够算力资源。
3	钉钉（中国）信息技术有限公司	课程提供企业数智化应用开发课程资源包，模拟企业真实业务需求，使学生掌握生产型实操技能，课程包含如下： 1、《AI+低代码开发实践》，可提供 16 课时的课程配套教案、课件、随堂测验、实训手册、教学视频资源。内容包括基于 AI+完成一系列应用搭建，并在此过程中掌握 AI+低代码的结合。 2、《智能销售管理系统开发实践》，可提供 16 课时的课程配套教案、课件、随堂测验、实训手册、教学视频资源。内容包括业务场景介绍、业务讲解，结合低代码 AI 技术，并针对销售管理中的「销售订单（合同）管理」，「销售发货管理」，「销售业绩管理」，「销售数据展示」四个核心场景来构建应用。 3、《智能连锁门店管理系统开发实践》，可提供 16 课时的课程配套教案、课件、随堂测验、实训手册、教学视频资源。内容包括业务场景介绍、业务讲解，结合低代码 AI 技术，并针对「门店创业与加盟管理」「全国门店管理」「连锁运营活动管理」「巡店管理（安全及巡察）」四个连锁门店的核心场景来构建应用。 4、《智能 HR 综合管理系统开发实践》，可提供 16 课时的课程配套教案、课件、随堂测验、实训手册、教学视频资源。内容包括业务场景介绍、业务讲解，结合低代码 AI 技术，并针对「数字化招聘管理」、「入职自动化」、「员工合同管理」、「薪酬绩效管理」等场景来构建应用，解放生产力，用最小的成本提高工作效率，实现人力资源数字化。 5、《智能 CRM 系统开发实战》，可提供 16 课时的课程配套教案、课件、随堂测验、实训手册、教学视频资源。内容包括业务场景介绍、业务讲解，结合低代码 AI 技术，并针对客户关系管理中的「客户引入管理」，「商机管理」，「客户跟进管理」，「客户签约管理」四个核心场景来构建应用。 6、《智能售后工单管理系统开发实践》，可提供 16 课时的课程配套教案、课件、随堂测验、实训手册、教学视频资源。内容包括业务场景介绍、业务讲解，结合低代码 AI 技术，并针对「服务工单管理」「工单回访管理」「配件管理」「售后服务报表统计」四个核心场景来构建应用。
4	重庆紫光华智科技有限公司	紫光华智 ES8500-A 1、可提供 4U，双路多核 CPU，单核性能超 64Core, 2.7GHz； 2、平台配备内存 64G*24，ECC DDR5 RDIMM 频率 5600MHz； 3、平台配备 GPU：8 卡，单卡显存 80G，单卡算力：FP649.7 TFLOPS，FP64（Tensor Core）19.5 TFLOPS，FP32 是 9.5 TFLOPS，TF32 是 156 TFLOPS，FP16（Tensor Core）是 312 TFLOPS，INT8（Tensor Core）是 624 TOPS。 4、平台配备硬盘 960G[960G_sata_ssd]*2，3840G[3840G_nvme_ssd]*4 5、平台单机显存容量 640GB，显存带宽 1935GB/s 6、平台配备网卡：1 张 4 端口千兆电接口网卡，1 张 2 端口 25G 光接口网卡（含光模块）；

		7、平台兼容性：平台支持 CUDA 生态通用 AI 相关主流算子（vectorAdd、matrixMul、cudaTensorCoreGemm、bf16TensorCoreGemm）的 API 兼容能力，可通过英伟达官方的 CUDA Samples 编译验证测试。 8、平台性能：可基于 Vllm 或 Sglang 框架运行 DeepSeek 70B 模型，在 BF16 精度和 32 并发下，单台 GPU 服务器吞吐 1000Tokens/秒。
5	中电信数智科技有限公司	定制 一、提供的服务基于食品行业全链条数据（原料、生产、质检、研发、供应链、市场等），能够完成某食品品类（根据工程研究中心服务产业的需求，不限一个品类）垂类大模型的预训练、微调及性能优化，确保模型满足智能质检、研发辅助、供应链决策等核心场景的精度与效率要求，形成可直接部署的行业专属模型及完整训练文档。 二、数据预处理服务要求 1、满足数据清洗与规范化 （1）能够对输入的多源数据（文本、图像、结构化数据）进行去重、降噪、格式统一处理，数据清洗准确率能够达到 99.5%及以上，异常数据（如缺失值、错误格式）处理覆盖率 100%。 （2）针对食品行业特殊数据（如微生物检测报告、感官评价量表）制定专属清洗规则，能够提供清洗逻辑文档及数据质量校验报告（含样本抽检结果，抽检量总数据量的 5%）。 2、数据标注与增强 （1）图像数据（包装缺陷、原料外观）标注采用多边形框选 + 类别标签模式，标注准确率能够达到 99.6%及以上，标注一致性（多标注员交叉校验）达到 98%及以上；文本数据（配方说明、检测标准）需完成实体识别（原料名称、参数指标等），标注准确率达到 98%及以上。 （2）能够支持数据增强处理：图像数据需通过旋转、缩放、光照变换生成 3 倍以上增强样本；文本数据通过同义词替换、句式转换扩展训练集，增强后数据与原始数据分布一致性能够达到 90%及以上。 3、数据划分与对齐 （1）按“训练集：验证集：测试集 = 7:2:1”比例划分，确保各子集数据分布一致（类别占比偏差为 5%及以下）；多模态数据（如“配方文本 + 成品图像”），实现跨模态对齐，对齐准确率能够达到 99%及以上，可提供对齐校验可视化报告。 三、模型训练执行服务要求 1、硬件与框架适配 （1）训练硬件采用 8 卡 GPU 集群，支持分布式训练，单轮训练算力利用率能够达到 85%及以上。 （2）可以兼容 TensorFlow、PyTorch 等框架，支持混合精度训练（BF16/FP16），提供框架环境配置文档及性能测试报告（含单卡 / 多卡训练效率对比）。 2、训练过程管理

			(1) 预训练阶段：基于基础大模型（参数 100 亿及以上）进行行业数据注入，训练步数 100 万步及以上，每 10 万步输出一次模型快照，记录损失值、精度等关键指标。
			(2) 在微调阶段，可针对 3 类以上核心场景（智能质检、配方优化、需求预测等）分别微调，每类场景训练迭代周期小于等于 72 小时，微调数据量大于等于 10 万条 / 场景，迭代过程实时可视化（提供 TensorBoard 日志）。
			3、性能监控与调优
			(1) 可实时监控训练过程中的 GPU 利用率、显存占用、网络带宽等指标，异常波动（如利用率突降 30%或以上），能够在 1 小时内响应并修复，训练中断恢复时间在 2 小时内。
			(2) 可针对过拟合、收敛缓慢等问题提供动态调优方案（如调整学习率、增加正则化），确保模型在验证集上的精度达标率 95%（较初始版本提升 $\geq 15\%$ ）。
			四、模型优化服务要求
			1、精度与效率平衡
			(1) 智能质检场景：缺陷识别准确率 99.6%及以上，单张图像处理时间至多 50ms；配方优化场景：推荐方案与实验室验证一致性能够达到 90%或以上，推理响应时间 1 秒内。
			(2) 可支持模型轻量化优化（如知识蒸馏、剪枝），优化后模型体积缩减至少 40%，精度损失在 1%以内，适配边缘设备部署（如生产线质检终端）。
			2、泛化能力提升
			(1) 在 10 家不同细分品类食品企业的测试集上，模型平均精度能够达到 92%或以上，单一企业最低精度大于等于 88%，确保跨场景适配性。
			(2) 可提供模型泛化能力分析报告，包含各品类误差分布、关键特征重要性排序，为企业个性化微调提供指导。
			五、安全与合规要求
			1、数据安全与隐私
			(1) 训练数据传输采用 HTTPS 加密，存储使用 SM4 国密算法加密，数据访问通过多因素认证（账号 + Ukey），操作日志留存至少 180 天。
			(2) 采用联邦学习框架处理企业敏感数据（如核心配方、客户信息），可实现“数据不出厂”训练，同时可提供联邦训练合规性证明（符合《个人信息保护法》要求）。
			2、知识产权与审计
			(1) 训练过程中使用的基础模型、数据具备合法授权，最终模型知识产权归项目方所有。
			(2) 可输出完整训练审计报告，含数据来源、处理流程、参数配置、迭代记录等，可追溯每版模型的训练细节，完全满足食品行业合规审计要求。
6	中电信数智科技有	定制	根据工程研究中心服务食品产业的需求，完成食品制造行业数智化典型应用场景案例开发服务，包括但不限于以下三个典型应用场景（可以根据工程研究中心实际服务产业需求，增加 1-2 个典型案例开发服务）。 一、包装环节智能质检分析案例

限公司	可实现核心目标：通过视觉大模型技术实现包装缺陷的高精度识别与全量检测，替代传统人工抽检，降低质量风险。
	1、多源图像采集与预处理子模块：可支持对接生产线高速相机（帧率 200fps 及以上）、红外成像设备等多类型硬件，实时采集包装外观（标签、密封性、印刷质量）、内部异物等图像数据；同时具备图像去噪、畸变矫正、光照补偿功能，适配金属罐、塑料瓶、软包装等不同材质包装的成像特性，预处理后图像清晰度提升 30%及以上。
	2、缺陷智能识别与分类子模块：能够基于预训练视觉大模型（改进版 YOLOv8），支持识别针孔（最小检测精度 0.05mm）、划痕、漏印、密封不严等 20 类缺陷；具备动态学习能力，可通过少量新增缺陷样本（50 张及以上）微调模型，30 分钟内完成迭代，识别准确率稳定在 99.7% 以上；自动生成缺陷热力图、标注缺陷位置、类型、严重程度（按 A/B/C 三级分类），并关联对应生产批次信息。
	3、质量追溯与预警子模块：可对接 ERP 系统实现数据联动，自动记录缺陷产品的生产时间、设备编号、操作人员等信息，形成可追溯的质量档案；当某类缺陷发生率超过预设阈值（如预设阈值 0.5%，缺陷发生率超过 0.5%）时，实时触发声光报警并推送至管理人员终端，支持自定义预警规则。
	二、食品研发和新品研发辅助数据分析案例
	可达到核心目标：通过机器学习算法挖掘历史研发数据与生产参数的关联规律，为现有产品工艺优化提供数据支撑；可从市场需求洞察到配方生成全流程辅助新品研发，缩短研发周期并提升市场适配性。
	1、研发数据整合与标准化子模块：支持接入实验室管理系统（LIMS）、生产执行系统（MES）数据，涵盖原料成分、配方比例、加工温度、发酵时间等 100 + 类参数；自动清洗异常数据（如剔除偏离均值 3 σ 的 outliers），统一数据格式（支持 CSV、Excel、JSON 等），数据标准化率大于等于 98%。
	2、工艺参数优化分析子模块：可基于随机森林、梯度提升树等算法，构建“原料 - 工艺 - 产品品质”关联模型，量化各参数对口感、保质期、营养成分的影响权重；针对现有产品（如饮料、烘焙食品）生成工艺优化方案，例如：通过分析 1000 + 批次数据，推荐最佳杀菌温度区间，使产品保质期延长 15% 且风味损失小于等于 5%。
	3、成本 - 品质平衡分析子模块：可整合原料采购价格、能耗数据，建立成本测算模型，在保证产品品质达标（符合国标 / 企标）的前提下，提供原料替代方案或工艺调整建议；
	4、市场需求智能洞察子模块：可对接电商平台、社交媒体数据接口，爬取用户评价、热搜词、竞品信息等非结构化数据；能基于自然语言处理（NLP）大模型，提取“低糖”“无添加”“便携装”等需求关键词，生成季度需求趋势报告（含 TOP10 需求标签及热度指数）。
	5、智能配方生成与仿真子模块：可通过输入产品类型（如功能性饮料、健康零食）、核心诉求（如低卡、高纤维），调用预训练的食品配方大模型，可生成 5-8 套初始配方方案；结合原料特性数据库（含 3000 + 种食材的营养成分、加工特性），通过虚拟仿真预测产品口感、稳定性等指标，能够筛选出 3 套最优方案供实验验证。

		6、研发流程协同与迭代子模块：内置研发项目管理功能，可支持团队在线标注实验数据、上传试产报告，并自动追踪项目进度（如配方验证→中试→小批量生产）；能够基于每次实验结果反向优化模型参数，满足后续配方推荐准确率每迭代 1 次提升 3%-5%，最终实现新品从概念到上市的周期缩短。
		三、机器视觉辅助食品生产制造案例
		可达到核心目标：通过融合机器视觉、机器学习与大模型等技术，从食品制造业企业实际需求出发，解决食品生产制造过程中智能分拣、瑕疵识别、安全识别等场景应用。
		1、模型训练：可根据实际场景需求，进行模型训练和优化，使模型满足场景工作需要。
		2、软硬件功能集成：根据实际场景应用需求，进行软件和硬件集成，能够实现智能控制和生产操作联动，完成场景应用要求。

服务承诺

十六、售后服务计划

16.1. 售后服务方案内容

本方案严格贴合项目“企业数字化开发生产实训平台 SAAS 服务、AI 开发者平台 SAAS 服务、模型训练与教学支撑平台、食品产业垂类大模型训练服务、食品行业数智化案例开发服务”等软硬件及服务特性，聚焦教学实训、产业服务核心场景，全面覆盖故障处理、硬件维修、软件维护、系统升级、定期巡检等核心需求，完全遵循招标文件售后服务要求，内容具体且具备可落地性。

服务承诺：凡系统出现故障，质保期内 0.5 小时内响应，4 小时内到达现场，6 小时内解决问题。如不能及时解决问题，24 小时内公司为用户提供备机服务，直到原设备修复。质保期外，免费上门服务。凡货物出现故障，0.5 小时内响应，4 小时内到达用户现场，6 小时内解决问题。如不能及时解决问题，24 小时内公司为用户提供备机服务，直到原设备修复。

故障处理：对于硬件方面的故障，派专业工程师现场维修，如需更换零配件，只收取零配件费用；对于软件方面的故障，配合用户，现场处理；对于系统升级，只收取厂家升级所需成本费用，不再收取其它任何费用。

定期巡检：每年 2 次对设备进行巡检、维护与保养，每年寒暑假开学前，对所有设备开展全面大型检修，提前排查隐患，保障开学后教学与实训工作顺利推进。

软件维护：软件故障（如 SAAS 平台功能异常、课程资源加载问题）全程配合用户现场处理，保障软件功能正常运行，满足教学实训与产业服务需求。

系统升级：系统升级前充分沟通确认，升级后验证功能兼容性，确保不影响原有业务使用。

16.2. 技术支持

专属团队配置：组建针对本项目的专属技术支持团队，团队成员需熟悉“实训平台 SAAS 服务、AI 开发者平台、模型训练硬件、食品垂类大模型”等产品的运维逻辑，具备食品行业数智化案例开发相关技术服务经验，可精准对接项目技术需求。

多层次支持体系：建立“在线咨询 - 远程协助 - 现场维修”三级技术支持体系，提供 7×24 小时在线咨询（电话、企业微信、邮件等多渠道）；远程可解决的软件操作指导、系统配置问题即时响应；需现场处理的硬件或复杂系统问题，严格按约定时限到场支持。

教学与服务协同支持：针对项目中“企业数字化开发课程”内容迭代、“食品行业数智化案例开发”技术适配需求，提供专项技术支持，确保课程更新、案例优化过程中系统与硬件的稳定运行，保障教学内容与技术服务协同推进。

实时动态沟通机制：建立项目专属技术支持沟通群，团队成员实时在线，同步服务进度、问题处理情况及平台功能更新信息。每月提交技术支持服务报告，汇总问题处理数据、用户反馈建议及