

项目编号：310112000260421105328-12347785

闵行区教育学院数智教学智能体系统 建设项目

公 开 招 标 文 件

采购单位：上海市闵行区教育学院

地 址：闵行区紫龙路 835 号

联 系 人：吴震 2026年04月28日

联系方式：021-34728865

集中采购机构：上海市闵行区政府采购中心

地 址：上海市闵行区秀文路 600 号 712-716 室

联 系 人：彭涛

联系方式：021-33882692

目 录

- 第一章 公开招标采购公告
- 第二章 投标人须知
- 第三章 评标办法及评分标准
- 第四章 招标需求
- 第五章 政府采购合同主要条款
- 第六章 投标文件格式附件

第一章 公开招标采购公告

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》等规定，现就下列项目进行公开招标采购，欢迎提供本国货物、服务的合格投标人前来投标：

一、项目编号：**310112000260421105328-12347785**

二、公告期限：5 个工作日

三、采购项目内容、数量及预算

包号	包名称	数量	单位	预算金额 (元)	简要规格 描述或包 基本概况 介绍	最高限价 (元)	备注
1	闵行区教育 学院数 智教学智 能体系 建设项目	2		9817280.00	闵行区教育 学院数 智教学智 能体系 建设	9817280.00	

四、合格投标人的资格要求

1、符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条的规定

2、未被“信用中国”（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单

3、本项目专门面向中小企业采购，根据《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号），残疾人福利性单位视同小型、微型企业

闵行区教育学院数智教学智能体系建设项目资格审查要求包 1

序号	类型	审查要求	要求说明	项目级/包级
1	自定义	银行、保险、石油	接受特定行业分公	项目级

		石化、电力、电信行业允许分公司投标。（其它行业不接受分公司投标）	司投标	
2	自定义	1、投标人身份证明：三证合一的营业执照；2、按要求提交《财务状况及税收、社会保障资金缴纳情况声明函》或证明材料的；3、参加政府采购前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明；4、具备履行合同的设备和专业技术能力；	《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件及本招标文件的规定	项目级
3	自定义	投标人未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单及其他不符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定条件的供应商。	信用记录	项目级
4	自定义	1、具备本项目特定	本项目特定的投标	项目级

		<p>的投标人资质、资格等证明文件和法律、行政法规规定的其他条件的证明材料；</p> <p>2、提供了符合要求的《中小企业声明函》（声明的企业性质符合本项目要求的）或《残疾人福利性单位声明函》的；</p> <p>3、未被政府采购监管部门处罚并在处罚有效期内被禁止参加政府采购。</p>	<p>人资格和法律、行政法规规定的其他条件的证明材料：</p>	
5	自定义	<p>没有违反《中华人民共和国政府采购法》、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》等相关法律、法规及行业有关规定的。</p>	法律法规要求	项目级
6	自定义	<p>专门面向中小企业采购</p>	<p>请根据要求上传《中小企业声明函》。具体要求及格式以采购文件为准。</p>	包1

五、投标报名：

1、报名时间：2026-04-28 至 2026-05-09 上午 00:00:00~12:00:00；
下午 12:00:00~23:59:59（节假日除外）。

2、报名方式：本项目实行网上报名，不接受现场报名。供应商登录上海政府采购网（<http://www.zfcg.sh.gov.cn/>）进行报名。

3、招标文件售价：0 元，招标文件请至公告附件处下载。

六、投标保证金（本项目不适用）：

[投标保证金收款账户（金额、开户行、户名、账号等）]

如需缴纳保证金，投标人应于 时前将投标保证金交至上海市闵行区政府采购中心，投标保证金若以网银、电汇方式缴纳的，请将网银电脑打印凭证、电汇底单复印件写上所投项目名称、编号、投标联系人、联系电话，请在开标前一个工作日前到招标方服务台开收据。

七、投标截止时间和地点：

1、投标截止时间：

2026-05-19 09:30:00

2、投标地点：www.zfcg.sh.gov.cn。

八、开标时间及地点：

1、开标时间：

2026-05-19 09:30:00 时整；

2、开标地点：www.zfcg.sh.gov.cn；

本次开标采用电子采购平台网上开标方式，投标人应根据有关规定和方法，在电子采购平台的电子招投标系统参加开标会议。

届时请投标人代表持投标时所使用的数字证书（CA 证书）参加开标。

3、开标注意事项：

（1）开标过程中，投标人代表的电话请保持畅通。

（2）系统中设定的投标人“签到”和“解密”环节等待时间各为 30 分钟，超时将视作投标人放弃本项目投标。

（3）系统中设定的投标人“签名”环节等待时间为 30 分钟，超时将视作投标人确认本项目开标结果。

第二章 投标人须知前附表

序号	内 容	要 求
1	项目名称及数量	详见《公开招标采购公告》
2	信用记录	根据财库[2016]125号文件，通过“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）查询记录为准。对列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的供应商， 其投标将作无效标处理。
3	政府采购节能环保产品	按照财政部、发展改革委、生态环境部、市场监管总局《关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》(财库[2019]9号)执行。 认定依据为相应认证机构出具的认证证书。 投标产品为强制采购范围的，必须提供上述认证证书。否则其投标将作为无效标处理。
4	中小微企业、福利企业、监狱企业有关政策	<p>1、根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号），本次采购执行中小企业相关政策：</p> <p>（1）本项目专门面向中小企业或小微企业采购。</p> <p>具体要求详见：本采购文件“第一章 公开招标采购公告”的“四、合格投标人的资格要求”。</p> <p>（2）依据财库〔2020〕46号文规定享受扶持政策获得政府采购合同的，小微企业不得将合同分包给大中型企业，中型企业不得将合同分包给大型企业。</p> <p>（价格扣除政策本项目不适用）根据财库〔2020〕46号的相关规定，非专门面向中小企业采购的项目，在评审时对小型和微型企业的投标报价给予__%的扣除。</p> <p>2、根据财库[2017]141号的相关规定，在政府采购活动中，残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受评审中价格扣除政策。属于享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位，应满足财库[2017]141号文件第一条的规定，并在投标文件中提供残疾人福利性单位声明函（见附件）。</p>

		<p>3. 根据财库[2014]68号的相关规定,在政府采购活动中,监狱企业视同小型、微型企业,享受评审中价格扣除政策,并在投标文件中提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件(格式自拟)。”</p> <p>中小企业划分标准见附件。</p>
5	答疑与澄清	<p>投标人如对招标文件有异议,应当于公告发布之日起至公告期限满第7个工作日内,以书面形式向招标采购单位提出,逾期不予受理。</p>
6	本国产品及进口产品相关要求	<p>如本项目中涉及货物采购的,需执行如下政策,不涉及则本条不适用。</p> <p>不允许进口产品</p> <p>2、执行《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》(国办发〔2025〕34号)文件的政策。 (<u>本国产品标准适用于货物,包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物</u>)</p> <p>(1) 本国产品认定条件及适用范围详见《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》(国办发〔2025〕34号)</p> <p>(2) 对本国产品的支持政策</p> <p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的,依法对本国产品给予价格评审优惠,对本国产品的报价给予20%的价格扣除,用扣除后的价格参与评审。</p> <p>当采购项目或者采购包中含有多种产品,供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时,依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠,即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除,用扣除后的价格参与评审。</p>
7	合同履行期限(交货期、工期、服务期限等)、履约地点和交接方式	<p>1. 履约期限项目建设期与运营期一年,免费运维期两年</p> <p>2. 中标人履行相应的合同义务,由采购人验收并签字认可。</p>
8	是否接受联合体投标	<p>不允许</p> <p>接受联合体投标的请提供联合体协议书。</p>
9	是否现场踏勘	<p>不组织现场踏勘</p> <p>具体要求详见第四章招标需求各标项的对应内容。</p>
10	是否提供演示	<p>不进行演示</p> <p>系统演示具体要求详见第四章招标需求各标项的对应内容。</p>
11	是否提供样品	<p>不要求提供样品</p>

	品	<p>本项目如需提供样品的，按如下要求执行，不需要提供样品，本条款不适用；</p> <p>1、投标人须按招标文件规定的送样时段（含安装时间）、地点及具体数量等要求送达样品。</p> <p>2、中标的投标人样品将由甲方封样。未中标的投标人应在本项目中标公告发布后第 10 至 30 天（日历日）内将样品取回，逾期未取回的样品将视作投标人放弃样品处置权，无主样品由采购中心统一处理。</p> <p>3、“投标样品封条”格式详见附件。</p>
12	投标文件份数	依据《上海市政府采购实施办法》（上海市人民政府令第 65 号）的规定，供应商应当通过政府采购平台提交投标文件或者响应文件。
13	中标结果公告	中标供应商确定之日起 2 个工作日内，将在上海市政府采购网 (http://www.zfcg.sh.gov.cn/) 发布中标公告，公告期限为 1 个工作日。
14	投标人资格条件中涉及的建设工程企业资质要求	<p>若本项目投标人资格条件涉及建设工程企业资质的，投标人资质应符合《上海市建设工程企业资质常态化监管和结果应用管理办法》（沪建规范〔2024〕16 号）的相关规定（含联合体各方）。</p> <p>中标方在履约过程中应符合相应资质的标准要求，若发现被标记的，采购人有权依据相关规定要求限期整改，逾期未整改或者整改后仍未达到标准要求的予以清退。</p>
15	投标人资格要求	<p>根据《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件及本招标文件规定的其他资格要求，投标单位必须提供下列资料：</p> <p>特别提示：银行、保险、石油石化、电力、电信行业允许分公司投标。 （其它行业不接受分公司投标）</p> <p>1. 投标人身份证明：三证合一的营业执照（副本）（或营业执照、税务登记证、组织机构代码证书），投标人为自然人时需提供自然人身份证；</p> <p>2. 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料； 需提交《财务状况及税收、社会保障资金缴纳情况声明函》（详见附件）或提供近三年内任意一年经审计的财务报告、近一年内任意一个月依法纳税和缴纳社保的证明材料（以开标当月为起算月）。</p> <p>3. 履行合同所必须的设备和专业技术能力的证明材料； 供应商必须具备履行合同的设备和专业技术能力。</p> <p>4. 参加政府采购前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明；</p>

		<p>(1) 重大违法记录指供应商因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚。</p> <p>(2) 根据“财政部关于《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十九条第一款‘较大数额罚款’具体适用问题的意见”财库（2022）3号，“较大数额罚款”认定为 200 万元以上的罚款，法律、行政法规以及国务院有关部门明确规定相关领域“较大数额罚款”标准高于 200 万元的，从其规定。</p> <p>5. 具备本项目特定的投标人资格和法律、行政法规规定的其他条件的证明材料： 1、具备本项目特定的投标人资质、资格等证明文件（详见“第一章、公开招标采购公告”中“四、合格投标人的资格要求”）和法律、行政法规规定的其他条件的证明材料；； 2、提供了符合要求的《中小企业声明函》（声明的企业性质符合本项目要求的）或《残疾人福利性单位声明函》或监狱企业证明文件； 3、未被政府采购监管部门处罚并在处罚有效期内被禁止参加政府采购。</p> <p>6. 其它资格要求： 投标人被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单及其他不符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定条件的供应商，将拒绝其参与政府采购活动；</p>
16	否决投标的情形	<p>特别提示：银行、保险、石油石化、电力、电信行业允许分公司投标，其它行业不接受分公司投标。</p> <p>1. 不符合政府采购法第二十二条规定的供应商（包括联合体各方），资格条件详见本表“投标人资格要求”。未提供招标文件规定的相关资格证明文件，或资格证明文件不全且没有相关说明，或投标人名称或组织结构与相关资质证明不一致的，或有伪造，或不符合要求的；</p> <p>2. 政策功能相关条款： 1) 投标标的为强制采购范围的，未提供认证机构出具的认证证书的。 2) 列入《强制性产品认证管理规定》目录的产品未经认证的； 3) 若采购标的不允许为进口产品，所投产品为进口产品的； 4) 不符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库（2020）</p>

		<p>46号) 相关规定的。</p> <p>3. 投标文件由法定代表人授权代理人签署的,无法定代表人有效授权书的;</p> <p>4. 投标有效期不足的;</p> <p>5. 格式要求:</p> <p>(1) 未提交“投标函、投标人声明函、开标一览表”三种格式中任意一种的(参考格式见:投标文件格式附件)。</p> <p>(2) 上述三种格式的签字盖章出现以下情况,不符合招标文件要求的:</p> <p>a、加盖公章处使用与投标人公章不一致的,包括:投标专用章、合同专用章、财务专用章等带有“专用章”字样的印章;</p> <p>b、招标文件要求投标人单位盖章之处无单位盖章的;要求法定代表人或法定代表人授权的代理人签字或盖章之处无签字或盖章的、或者签字盖章不符合要求的;</p> <p>6. 投标文件内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的;</p> <p>7. 投标文件中的交货(服务)期限、质保期、星号(“*”或“★”)指标未作响应或不满足招标要求的;(招标文件中未作要求的除外);</p> <p>8. (如需提供样品的项目)未按招标文件要求的时间送样或未送样的。</p> <p>有违反《中华人民共和国政府采购法》、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》等相关法律、法规及行业有关规定的;</p>
17	合同签订时间	中标通知书发出后30日内。
18	付款方式	详见采购需求; (若采购人未约定付款方式的,则签订合同时由供需双方协商确定。)
19	投标文件有效期	90天
20	*投标签收	<p>1、根据上海市财政局的要求,电子招标项目,投标人上传投标文件后,采购中心须对文件进行签收。投标人上传投标文件后,可联系项目主办人员,完成投标文件的签收程序(签收后无法再对投标文件进行修改或撤回)。</p> <p>2、为便于投标人对上传的投标文件进行修改或撤回,中心将酌情在开标截止时间前统一签收,签收后系统中会发送签收回执。</p> <p>3、主办人员: 彭涛 021-33882692 中心主任室联系电话: 33882619</p>

21	异常低价的处理原则	<p>1. 依据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）的规定，对出现文件规定的异常低价情形，评审委员会将启动异常低价投标（响应）审查。出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值 50%的，即投标（响应）报价<全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%；</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查的次低报价供应商投标（响应）报价 50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查的次低报价供应商投标（响应）报价×50%；</p> <p>（3）投标（响应）报价低于采购项目最高限价 45%的，即投标（响应）报价<采购项目最高限价×45%；</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>2. 投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p>
22	履约保证金	<p>采购文件中有约定的按此执行，未有约定的本项不适用。</p> <p>合同签订后，采购人按《中华人民共和国政府采购法实施条例》有关规定自行收取项目履约保证金。采购人要求中标或者成交供应商提交履约保证金的，供应商应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。履约保证金的数额不得超过政府采购合同金额的 10%。</p>
23	质疑的有效 期及依据	<p>接收质疑函的方式：书面形式</p> <p>联系部门：上海市闵行区政府采购中心</p> <p>联系人：洪晓明</p> <p>地址：上海市闵行区秀文路 600 号 716 室 邮政编码：201199</p> <p>联系电话：33882619 （以邮寄方式的，请电话联系确认收到）</p> <p>质疑有效期。在知道或者应知其权益受到损害之日起七个工作日内，以书面形式向采购人提出质疑。</p> <p>质疑应当有明确的请求和必要的证明材料，没有依据的传言、猜测或推论等材料不能作为质疑证明材料。</p>
24	不一致的处 理原则及解 释权	<p>*1、投标人投标报价，资格性、符合性响应情况，评标委员会的评审等均以投标文件为准，投标人在上海政府采购网中另行上传（填报）的资料应与上传的电子版投标文件中相关资料保持一致，若出现不一致或缺漏的，均以上传的电子版投标文件为准。</p> <p>1、若招标文件中的其他文字与本前附表不一致的，以本前附表为准。</p> <p>2、若招标文件中的文字内容与法律法规的强制性规范、禁止性规定有冲突的，以法律法规为准。</p>

		3、本招标文件的解释权属于上海市闵行区政府采购中心。
--	--	----------------------------

一、总 则

（一）适用范围

仅适用于本次招标文件中采购项目的招标、投标、评标、定标、验收、合同履行、付款等行为（法律、法规另有规定的，从其规定）。

（二）定义

- 1、“招标方”系指组织本项目采购的上海市闵行区政府采购中心。
- 2、“投标人”系指向招标方提交投标文件的单位或个人。
- 3、“采购人”系指委托招标方采购本次货物、服务项目的国家机关、事业单位和团体组织。
- 4、“货物”系指招标文件规定投标人须向采购人提供的一切材料、设备、机械、仪器仪表、工具及其它有关技术资料 and 文字材料。
- 5、“服务”系指招标文件规定投标人须承担的劳务以及其他类似的义务。
- 6、“项目”系指投标人按招标文件规定向采购人提供的需求总称。

（三）投标人及委托有关说明

1、授权代表须提供有效身份证件，如授权代表不是法定代表人，须有法定代表人出具的授权委托书。

2、投标人投标所使用的资格、信誉、荣誉、业绩与企业认证必须为本法人所拥有。投标人投标所使用的采购项目实施人员必须为投标员工（或投标人控股公司正式员工）。

3、以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

4、单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

5、投标人应仔细阅读招标文件的所有内容，按照招标文件的要求提交投标文件，并对所提供的全部资料的真实性承担法律责任。

（四）投标费用

不论投标结果如何，投标人均应自行承担所有与投标有关的全部费用（招

标文件有其他规定的除外）。

（五）质疑

1、投标人认为招标过程或中标结果使自己的合法权益受到损害的，可以在中标结果公告期限届满之日起七个工作日内，以书面形式向招标方提出质疑。

2、质疑应当以书面形式提出，格式见《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第94号）附件范本。质疑函应当包括下列内容：

- a 供应商的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- b 质疑项目的名称、编号；
- c 具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；
- d 事实依据；
- e 必要的法律依据；
- f 提出质疑的日期。

质疑事项由授权代表办理的，需提供法定代表人授权书。

供应商为自然人的，应当由本人签字；供应商为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。质疑应明确阐述招标过程或中标结果中使自己合法权益受到损害的实质性内容，提供相关事实、依据和证据及其来源或线索，便于有关单位调查、答复和处理，质疑函不符合《政府采购质疑和投诉办法》相关规定的，应在规定期限内补齐的，招标方自收到补齐材料之日起受理；逾期未补齐的，按自动撤回质疑处理。

（六）招标文件的澄清与修改

1、投标人应认真阅读本招标文件，发现其中有误或有不合理要求的，投标人应当于公告发布之日起至公告期限满第7个工作日内以书面形式向招标方提出。招标方将在规定的时间内，在财政部门指定的政府采购信息发布媒体上发布更正公告，并以书面形式通知所有招标文件收受人。**逾期提出招标方将不予受理。**

2、招标方主动进行的澄清、修改：招标方无论出于何种原因，均可主动对招标文件中的相关事项，用补充文件等方式进行澄清和修改。

3、招标文件澄清、答复、修改、补充的内容为招标文件的组成部分。当招标文件与招标文件的答复、澄清、修改、补充通知就同一内容的表述不一致时，

以最后发出的书面文件为准。

二、投标文件的编制

（一）投标文件的组成

投标人编写的投标文件应包括下列部分：

1、商务标投标文件

- (1) 评分对应表（格式自拟，参考评分表，主要用于评委对应评分内容）
- (2) 商务条款响应/偏离表（格式见附件）
- (3) 投标函
- (4) 投标人声明函
- (5) 法定代表人授权书
- (6) 开标一览表
- (7) 廉政承诺书
- (8) 三年内无重大违法记录的书面声明
- (9) 中小企业声明函（残疾人福利性单位声明函）
- (10) 财务状况及税收、社会保障资金缴纳情况声明函或证明资料
- (11) 投标人身份证明
- (12) 本项目要求的资质证明文件
- (13) 投标人业绩证明资料
- (14) 招标文件规定的其它证明文件和投标人认为需要的其它资料

参考招标文件提供的格式填写

2、技术标投标文件

- (1) 技术响应/偏离表（格式参考附件）；
- (2) 项目总体解决方案（可包含且不限于对项目总体要求的理解、项目总体架构及技术解决方案等）；
- (3) 项目实施计划（可包含且不限于保证服务（交付）期限的组织方案及人力资源安排、项目组人员清单等）；
- (4) 售后服务计划（可包含且不限于对本项目的响应、处理、定期巡检、备品备件、常用耗材提供、驻点人员情况等）；
- (5) 技术培训计划（若有）；
- (6) 投标人履约能力（可包含且不限于技术力量情况、投标人各项能力证

书)；

(7) 投标方认为需要的其他文件资料。

(二) 投标文件的语言及计量

1、投标文件以及投标人与招标方就有关投标事宜的所有来往函电，均应以中文简体字书写。除签名、盖章、专用名称等特殊情形外，投标文件中以中文汉语以外的文字表述部分视同未提供。

2、投标计量单位，招标文件已有明确规定的，使用招标文件规定的计量单位；招标文件没有规定的，应采用中华人民共和国法定计量单位（货币单位：人民币元），否则将作无效标处理。

(三) 投标文件的有效期

1、自投标截止日起 90 天内投标文件应保持有效。有效期不足的投标文件将作无效标处理。

2、中标人的投标文件自开标之日起至合同履行完毕止均应保持有效。

(四) 投标文件的签署和份数、包装

1、投标人应按本招标文件规定的格式和顺序编制并标注页码，投标文件内容不完整、编排混乱导致投标文件被误读、漏读或者查找不到相关内容的，是投标人的责任。

2、投标文件均应须提供原件扫描件。

3、投标文件须由投标人在规定位置盖章并由法定代表人或法定代表人的授权委托人签署，投标人应写全称。

4、投标文件不得涂改，若有修改错漏处，须加盖供应商公章或者法定代表人或授权委托人签名或盖章。投标文件因字迹潦草或表达不清所引起的后果由投标人负责。

(五) 投标报价

1、投标文件只允许有一个报价，投标报价应按招标文件中相关附表格式填报，该投标报价应与明细报价汇总相等，且不允许出现报价优惠等字样（明细出现“0”元，视同赠送）。

2、投标报价应包含项目所需全部货物、服务，不得缺漏，是履行合同的

最终价格（含货款、标准附件、备品备件、专用工具、包装、运输、装卸、保险、税金、货到就位以及安装、调试、培训、保修等一切税金和费用）。

（六）投标保证金（本项目不适用）

- 1、投标人须按规定提交投标保证金。
- 2、保证金形式：网银、汇票、电汇、转帐支票。
- 3、招标方不接受以现金支票、现金及个人转账方式交纳的保证金。

投标保证金若以网银、电汇方式交纳的, 请将网银电脑打印凭证、电汇底单复印件写上所投项目名称、编号、投标联系人、联系电话, 请在开标前一个工作日前到招标方服务台开收据。

4、招标方在中标通知书发出后五个工作日内退还投标保证金, 供应商办理投标保证金退还时需提供收据的第二联“供应商退款凭据”。详见**上海市政府采购网** <http://www.zfcg.sh.gov.cn/> , 位置: “首页-在线服务”

保证金不计息。

5、投标人有下列情形之一的, 投标保证金将不予退还:

- (1) 投标人在投标截止时间后撤回投标文件的;
- (2) 投标人在投标过程中弄虚作假, 提供虚假材料的;
- (3) 中标人无正当理由不与采购人签订合同的;
- (4) 将中标项目转让给他人或者在投标文件中未说明且未经招标采购单位同意, 将中标项目分包给他人的;
- (5) 其他严重扰乱招投标程序的;

（七）串通投标认定

有下列情形之一的, 视为投标人串通投标, 其投标无效:

- 1、不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制;
- 2、不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜;
- 3、不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人;
- 4、不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异;
- 5、不同投标人的投标文件相互混装;
- 6、不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

（八）投标无效的情形

▲详见本招标文件“第二章 投标人须知前附表”中“否决投标的情形”的要求。

（九）错误修正

投标文件报价出现前后不一致的，除招标文件另有规定外，按照下列规定修正：

（一）投标文件中报价明细表内容与投标文件中相应内容不一致的，以报价明细表为准；

（二）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

（三）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以报价明细表的总价为准，并修改单价；

（四）总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价按照经投标人加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

三、组织开、评标程序及评标委员会的评审程序

（一）组织开标程序

本项目为网上开标，具体要求详见“第一章 公开招标采购公告”中“七、投标截止时间和地点”。

招标方将按照招标文件规定的时间、地点和程序组织开标，各投标人应参加网上开标会。投标人如不参加开标会的，事后不得对采购相关人员、开标过程和开标结果提出异议。

（二）组织评标程序

招标方将按程序组织评标，各评审专家及相关人员应参加评审活动并接受核验、签到，无关人员不得进入评审现场。

1、按规定统一收缴、保存评标现场相关人员通讯工具。

2、介绍评审现场的人员情况，宣布评审工作纪律，告知评审人员应当回避情形；组织推选评标委员会组长。

3、宣读提交投标文件的供应商名单，组织评标委员会各位成员签订《政府采购评审人员廉洁自律承诺书》。

4、采购人可以在评标前说明项目背景和采购需求，说明内容不得含有歧视性、倾向性意见，不得超出招标文件所述范围。说明应当提交书面材料，并随采购文件一并存档。

5、根据需要简要介绍招标文件（含补充文件）制定及质疑答复情况、按书面陈述项目基本情况及评审工作需注意事项等，让评审专家尽快知悉和了解所评审项目的采购需求、评审依据、评审标准、工作程序等；提醒评标委员会对客观评审项目应统一评审依据和评审标准，对主观评审项目应确定大致的评审要求和评审尺度；对评审人员提出的有关招标文件、投标文件的问题进行必要的说明、解释或讨论。

6、采购人代表或由采购人委托的评标委员会对投标人资格文件进行审查，并对投标人“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）信用记录情况进行核实，核查日期为开标日（含）至评标日（含）之间任意一日的系统查询结果，。

7、评标委员会组长组织评审人员独立评审。招标方可协助评标委员会组长对打分结果进行校对、核对并汇总统计；对明显畸高、畸低的评分（其总评分偏离平均分 30%以上的），评标委员会组长应提醒相关评审人员进行复核或书面说明理由，评审人员拒绝说明的，由现场监督员、工作人员据实记录；评审人员的评审、修改记录应保留（书面资料保留原件），随项目其他资料一并存档。

8、做好评审现场相关记录，协助评标委员会组长做好评审报告起草、有关内容电脑文字录入等工作，并要求评标委员会各成员签字确认。

9、评审结束后，招标方应对评标委员会各成员的专业水平、职业道德、遵纪守法等情况进行评价；同时按规定向评审专家发放评审费，并交还评审人员及其他现场相关人员的通讯工具。

（三）评审程序

1、在评审专家中推选评标委员会组长。

2、评标委员会组长召集成员认真阅读招标文件以及相关补充、质疑、答复文件、项目书面说明等材料，熟悉采购项目的基本概况，采购项目的质量要求、数量、主要技术标准或服务需求，采购合同主要条款，投标文件无效情形，评审方法、评审依据、评审标准等。

3、评审人员对各投标人投标文件的有效性、符合性、完整性和响应程度进行审查，确定是否对招标文件作出实质性响应。

4、评审人员按招标文件规定的评审方法和评审标准，依法独立对投标人投标文件进行评估、比较，并给予评价或打分，不受任何单位和个人的干预。

5、评审人员对各供应商投标文件非实质性内容有疑议或异议，或者审查发现明显的文字或计算错误等，及时向评标委员会组长提出。经评标委员会商议认为需要供应商作出必要澄清或说明的，应通知该投标人以书面形式作出澄清或说明。授权代表未到场或拒绝澄清说明或澄清说明的内容改变了投标文件的实质性内容的，评标委员会有权对该投标文件作出不利于投标人的评判。书面通知及澄清说明文件应作为政府采购项目档案归档留存。

6、评审人员需对唱票或统计的评审结果进行确认。如发现分值汇总计算错误、分项评分超出评分标准范围、客观评分不一致以及存在评分畸高、畸低情形的，应由相关人员当场改正或作出说明；

7、评标委员会根据评审汇总情况和招标文件规定确定中标候选供应商排序名单。

8、起草评审报告，所有评审人员须在评审报告上签字确认。

四、评审原则

1、评标委员会必须公平、公正、客观，不带任何倾向性和启发性；不得向外界透露任何与评标有关的内容；任何单位和个人不得干扰、影响评标的正常进行；评标委员会及有关工作人员不得私下与投标人接触。

2、评审专家因回避、临时缺席或健康原因等特殊原因不能继续参加评审工

作的,应按规定更换评审专家,被更换的评审人员之前所作出的评审意见不再予以采纳,由更换后的评审人员重新进行评审。无法及时更换专家的,要立即停止评审工作、封存评审资料,并告知投标人择期重新评审的时间和地点。

3、评审人员对有关招标文件、投标文件、样品或现场演示(如有)的说明、解释、要求、标准存在不同意见的,持不同意见的评审人员及其意见或理由应予以完整记录,并在评审过程中按照少数服从多数的原则表决执行。对招标文件本身不明确或存在歧义、矛盾的内容,应作对投标人而非采购人有利的解释;对因招标文件中有关产品技术参数需求表述不清导致投标人实质性响应不一致时,应终止评审,重新组织采购。评审人员拒绝在评审报告中签字又不说明其不同意见或理由的,由现场监督员记录在案后,可视为同意评审结果。

4、财政部令第87号《政府采购货物和服务招标投标管理办法》第三十一条规定:使用综合评分法的采购项目,提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的,按一家投标人计算,评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格;评审得分相同的,由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格,招标文件未规定的采取随机抽取方式确定,其他同品牌投标人不作为中标候选人。

非单一产品采购项目,采购人可根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定核心产品,并在招标文件中载明。多家投标人提供的核心产品品牌相同的,按前款规定处理。采购人未确定核心产品的,若两家及以上投标人的所有投标产品均提供相同品牌的,按前款所述提供相同品牌投标人的规定处理

5、依据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》(财库〔2026〕2号)的规定,对出现文件规定的异常低价情形,评审委员会将启动异常低价投标(响应)审查。(异常低价投标(响应)审查的数值标准详见前附表)

投标(响应)供应商不能提供书面说明、证明材料,或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的,评审委员会应当将其作为无效投标(响应)处理。

五、确定中标供应商的原则

1、项目由评标委员会根据第三章《评标办法与评分标准》规定提出中标候选人排序。

2、采购人应当自收到评标报告之日起 5 个工作日内，在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人，或者采购人委托评标委员会在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。采购人在收到评标报告 5 个工作日内未按评标报告推荐的中标候选人顺序确定中标人，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为中标人。

3、采购结果经采购人确认后，招标方将于 2 个工作日内在上海市政府采购网上发布中标公告，并向中标方签发《中标通知书》。

六、合同授予

（一）签订合同

1、采购人与中标人应当在《中标通知书》发出之日起 30 日内签订政府采购合同。

2、中标人拖延、拒签合同的，将被扣罚投标保证金并取消中标资格。

（二）履约保证金或履约保函

采购文件中有约定的按此执行，未有约定的本项不适用。

1、合同签订时，采购人按《中华人民共和国政府采购法实施条例》有关规定自行收取项目履约保证金。采购人要求中标或者成交供应商提交履约保证金的，供应商应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。履约保证金的数额不得超过政府采购合同金额的 10%。

2、按合同约定办理履约保证金或履约保函的退还手续。

七、货款的结算

货款由采购人按招标文件规定的付款方式支付。

第三章 评标办法及评分标准

根据《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，结合本项目的实际需求，制定本办法。

一、总则

本次评标总分为 100 分。合格投标人的评标得分为各项目汇总得分，中标候选人资格按评标得分由高到低顺序排列，得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列；得分且投标报价相同的，按技术得分由高到低顺序排列。评分过程中采用四舍五入法，并保留小数 2 位。

二、分值的计算

价格分采用低价优先法计算，即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算：

$$\text{投标报价得分} = (\text{评标基准价} / \text{投标报价}) \times 100$$

$$\text{评标总得分} = F1 \times A1 + F2 \times A2 + \dots + Fn \times An$$

F1、F2……Fn 分别为各项评审因素的得分；

A1、A2、……An 分别为各项评审因素所占的权重(A1+A2+……+An=1)。

三、评标内容及标准

说明：评分规则中的评分办法得分标准细化如下：

1. 响应情况良好：（得分为评分项目分值区间的 80%-100%，评分办法中有细化得分标准的按细化标准打分）

对采购需求中所要求的货物或服务，投标方案系统、翔实、准确，针对性强，无负偏离或缺漏项，能达到或优于项目采购的预期目标；

（1）投标货物表述清晰，技术指标或参数具体、明确，设备或装置选型合理；

（2）投标服务方案科学、合理、可操作性强，承诺具有约束力。

2. 响应情况一般：（得分为评分项目分值区间的 60%-79.99%，评分办法中有细化得分标准的按细化标准打分）

对采购需求中所要求的货物或服务，投标方案基本完整，针对性一般；有负偏离或缺漏项；个别内容的响应性表述不够清晰，基本能达到项目采购的最低预期目标；

（1）投标货物的技术指标或参数不够具体或明确，设备选型基本符合要求；

（2）投标服务方案不够科学、合理，可操作性略差，承诺约束力较低。

3. 响应情况差：（得分为评分项目分值区间的 0%-59.99%，评分办法中有细化得分标准的按细化标准打分）

对采购需求中所要求的货物或服务，投标方案说明内容不完整，针对性不强；有较多负偏离和缺漏项；部分内容响应性表述不清晰，不能达到项目采购的预期目标；

（1）投标货物的技术指标或参数不具体或不明确，部分设备选型不能满足要求，评委无法作出准确判断；

（2）投标服务方案不科学、合理，可操作性差，无承诺或承诺不能满足项目要求。

综合评分法

闵行区教育学院数智教学智能体系统建设项目包 1 评分规则：

评分项目	分值区间	评分办法
投标人综合能力	0~6	<p>1. 投标人做过通过等保三级的信息系统的，提供证明材料的，得 2 分。</p> <p>2. 投标人具备有效体系认证证书的，每项得 1 分，累计最高得 4 分： ISO27001 信息安全管理体认证、ISO20000 信息技术服务管理体系认证、ISO45001 职业健康安全管理体系认证、知识产权管理体系认证。</p>
软件开发能力	0~4	<p>投标人提供与本项目建设内容相关的多源教育数据驱动、多模态课堂数据、区域教育知识与规则服务、区域大模型与教育智能体中枢、作业与课堂的智能化应用、教育公平与优质均衡的教研和个性化学习与学习支持服务等系统相关软件著作权登记证书和第三方检测报告，提供原件复印件，每提供 1 个得 1 分，最高得 4 分。</p>
服务团队	0~10	<p>投标人为本项目配备经验丰富的项目经理、开发人员及运营服务人员，其中开发人员涵盖需求设计分析、UI/UX 与交互、编码开发、AI 算法开发、前端开发、后端开发、软件测试、项目管理等全流程，并提供相应能力证明的，提供一个得 1 分，最高 8 分；</p> <p>运营人员（教研内容及数据分析运营人员）需具备教师资格证，提供一个得 1 分，最高 2 分。</p> <p>投标人应提供上述人员近六个月（不含投标截止时间的当月）中任一月份投标人为该人员缴交社保的证明材料及相关证书复印件，否则不得分。</p>
报价分	0~15	<p>综合评分法中的价格分统一采用低价优先法计算，即满足招标文件要求</p>

		且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分 15 分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算： $\text{投标报价得分} = (\text{评标基准价} / \text{投标报价}) \times 15$
设计方案	0~10	<p>投标人需充分结合项目的实际情况提供设计方案，涉及对项目理解、平台架构、平台设计、软件功能、服务运营等，编写完整科学、先进合理、业务明确、边界清晰的整体设计方案。</p> <p>1. 整体架构设计（4 分）：完整覆盖大模型基座、综合知识平台、智能体中台、应用集群四层架构，逻辑清晰、贴合闵行教育场景计 4 分；架构基本完整计 2-3 分；架构缺失或不合理计 0-1 分。</p> <p>2. 功能模块设计（3 分）：全面响应所有软件开发模块与智能体应用场景，设计闭环、可落地计 3 分；功能设计基本完整计 1-2 分；设计不完整、针对性弱计 0 分。</p> <p>3. 安全与运维设计（3 分）：包含数据安全、权限管控、操作审计、运维保障，设计合理计 3 分；基本满足计 1-2 分；缺失关键设计计 0 分。</p>
技术资源服务	0~20	<p>投标人必须针对招标中技术资源服务要求、“验收标准”中的指标参数及设备采购清单提供相应配置方案、策略说明、配置规划及交付计划等。</p> <p>1. 网络带宽方案（5 分）：满足 300Mbps 以上专线 + 负载均衡，方案完整、可实施计 5 分；基本满足计 3-4 分；不满足计 0-2 分。</p> <p>2. 推理算力方案（7 分）：满足 3000 TPS 并发，包含专属算力、包月 / 弹性计费、弹性伸缩、透明缓存等，方案完整计 7 分；基本满足计 4-6 分；关键能力缺失计 0-3 分。</p> <p>3. 虚拟机实例方案（5 分）：满足</p>

		<p>651vCPU+1759G 内存，集群划分合理计 5 分；基本满足计 3-4 分；不满足计 0-2 分。</p> <p>4. 资源部署与交付方案（3 分）：部署流程清晰、交付标准明确计 3 分；基本可行计 1-2 分；无实施方案计 0 分。</p>
技术指标响应程度	0~20	<p>投标人必须针对招标中软件开发要求、“验收标准”中的指标参数及设备采购清单提供相应模型参数与微调方案、技术指标响应对照表、性能测试方案或证明及验收标准响应说明等。</p> <p>1. 模型选型与微调指标(6分):完全响应 Qwen 系列模型、LoRA 微调、训练参数、评估指标等硬性要求计 6 分；主要指标满足计 4-5 分；多项指标不满足计 0-3 分。</p> <p>2. 平台与中台技术指标(6分)：完全响应向量数据库、混合检索、零代码开发、数据联通、数据映射准确率≥98% 等指标计 6 分；主要指标满足计 4-5 分；多项不满足计 0-3 分。</p> <p>3. 智能体应用性能指标(5分):完全响应并发、响应时间、识别准确率、延迟等核心指标计 5 分；主要指标满足计 3-4 分；多项不满足得 0-2 分。</p> <p>4. 验收与运维指标(3分):100% 满足用户规模、可用性、故障率、满意度、本地运维团队等验收要求计 3 分；基本满足计 1-2 分；不满足计 0 分。</p> <p>注：①凡投标文件中所投货物或服务与招标文件有偏差的，均应在《技术响应偏离表》中详细列出并说明理由，其中技术参数正偏差提供相关证明材料。</p> <p>②招标“性能指标”需提供证明材料（截图、检测报告等），否则视为负偏离。</p>
项目开发实施方案	0~5	<p>投标人需根据项目的实际需求制定项目实施方案，对项目开发实施、数</p>

		<p>据安全保障、运行应急机制、运维服务等。根据实施方案的合理性，可靠性综合评分：</p> <p>1) 实施方案合理、可靠，符合项目情况的计 5 分。</p> <p>2) 实施方案较合理、可靠，较符合项目情况的计 3-4 分。</p> <p>3) 实施方案欠合理、可靠，不符合项目情况的计 1-2 分。</p> <p>4) 无针对本项的项目方案计 0 分。</p>
售后服务	0~5	<p>投标人需提供详细合理的售后服务方案，包括但不限于保修期内及保修期外的售后服务、人员安排、故障响应、巡检服务内容、维护制度等；根据措施的合理性、可靠性综合评分：</p> <p>1) 方案合理、可靠，符合项目情况的计 5 分。</p> <p>2) 方案较合理、可靠，较符合项目情况的计 3-4 分。</p> <p>3) 方案欠合理、可靠，不符合项目情况的计 1-2 分。</p> <p>4) 无针对本项的项目方案计 0 分。</p>
培训方案	0~5	<p>投标人需根据项目的实际需求制定项目培训方案。培训方案针对性强，可操作性高，师资水平专业性强；根据培训方案的合理性，可靠性综合评分：</p> <p>1) 方案合理、可靠，符合项目需求的计 5 分。</p> <p>2) 方案较合理、可靠，基本符合项目需求的计 3-4 分。</p> <p>3) 方案欠合理、可靠，不符合项目需求的计 1-2 分。</p> <p>4) 无针对本项的项目方案计 0 分。</p>

第四章 招标需求

闵行区教育学院数智教学智能体系统建设项目采购需求

项目名称：闵行区教育学院数智教学智能体系统建设项目
项目预算：9817280 万元
委托单位：上海市闵行区教育学院
付款方式：合同签署后支付合同价款的 30%，当年 11 月 10 日前完成项目建设任务支付合同价款的 40%，次年 6 月 30 日验收通过后支付合同价款的 30%。
项目验收后，软件开发需提供两年免费质保。

投标服务方案中应包含如下内容：

（一）系统建设总体服务方案：

1. 详细的技术方案；
2. 系统架构、系统设计、功能说明等内容；
3. 系统安全设计；

（二）实施方案：

1. 实施工作计划；
2. 工作流程、时间安排等；
3. 平台测试（含试运行）等重要环节的方案措施等；

（三）软件各模块开发方案及软件功能内容；

（四）服务综合支撑能力：

1. 本地化服务团队配置及服务能力；
2. 可提供与本项目相关的资源情况；
3. 服务响应时间、修复时间、应急预案等；
4. 售后服务人员配备及管理措施；

（五）项目服务团队配备情况：

1. 项目负责人、主要技术人员配备情况；
2. 团队配备人数及专业情况；

（六）系统调试及验收方案；

（七）培训方案；

（八）其它与本项目相关的服务保障方案等

（九）选用服务类中小企业声明函，所属行业填写“软件和信息技术服务业”。

一、项目概述

（一）项目建设目标

面向闵行区教育数字化深化需求，建设基于区域专属教育大模型的智能体系统。依托闵行区长期积累的亿级多维度学习行为数据资产，以及已建成的区域题库和作业平台体系，项目将研发具备自主理解、持续进化能力的教育智能体，服务于精准教学、个性化学习与智能教研场景。构建覆盖“数据—模型—智能体—应用—治理”的一体化教育智能体系。以数据要素治理和人机协同教学为主线，推动学习分析、智能化评价与教学决策深度融合。以多模态大模型与检索增强（RAG）为能力底座，面向课堂、作业、教研与家校协同等高频场景持续产出可衡量的成效，服务教育质量提升与教育公平。落地至作业诊断、教案生成、错因分析、路径规划、智能命题等具体应用中。系统将 与现有“闵智作业”等平台松耦合集成，实现 AI 能力对原有教学流程的智能增强与重构。

项目紧贴当前 AI 大模型驱动下的教育智能化变革趋势，具备扎实的数据基础、明确的场景定位与系统性技术路径。推动闵行区在智能教育时代走在前列，形成可复制、可推广的区域教育大模型应用范式。

（二）建设任务

1. 多源教育数据驱动的教育数据底座建设

立足本区域智慧教育平台群的既有基础，统一纳管作业与智慧笔数据、课堂互动数据、教务与学籍数据、考试与评价数据、资源平台使用数据、家校沟通与成长记录、教研过程数据以及必要的设备物联与日志数据等多类数据，形成覆盖“区—校—班—生”的教育数据底座。围绕“数据可用、知识可用、样本可用”的目标，建设多源接入与标准化治理机制（清洗去重、标签统一、时间轴对齐、质量核检与数据血缘），把分散数据沉淀为统一式教育行为数据与可审计的知识要素（课程标准、知识/能力点、题—技—法—错因关联、课堂事件等），支撑教学与治理的一致口径。在此基础上，面向本区域的大模型与智能体构建训练/评测样本集：从作业、课堂、教研与家校等场景抽取高质量语料，完成匿名化与脱敏处理，结合人机协同标注与专家校对，构建用于对话问答、自动批改、讲评生成、学情诊断、规则对齐等任务的样本与基准集，并按学段/学科分层维护，确保代表性与公平性。通过长周期伴随式数据累计，形成“作业—课堂—课后—家校—教研”的闭环证据链，既服务个性化学习与差异化教学，也为区域层面的质量监测与精准教研提供持续、可信的数据支撑。全流程坚持隐私保护、分级授权与未成年人保护边界，保障在不增加师生负担的前提下实现数据要素的规范入库、有效流通与安全使用。

2. 多模态课堂数据与即时反馈能力建设

面向课堂主阵地，接入智慧笔书写、随堂测、互动记录与课堂事件等多模态数据，建立“课前目标对齐—课中观察—课后讲评”一体化数据链路，强化课堂过程的可观测性与可解释性。依托实时数据与智能分析，识别共性问题与薄弱知识点，生成即时反馈卡与分层分组建议，支持教师在不改变课堂秩序的前提下做出节奏调整与针对性提问。课后联动讲评与差异化作业设计，形成“集体讲评解决共性问题、个别辅导解决个性问题”的闭环；以周/月为周期沉淀课堂成效证据，支撑教研主题选题与改进验证。能力建设坚持“教师主导、技术赋能”，强调课堂目标达成度监测、学生主体性保护与适度干预边界，确保课堂决策的及时性、互动性与有效性，并持续服务区域的课堂提质增效目标。

3. 区域教育知识与规则服务建设

围绕课程标准、知识/能力点、解题策略、课堂活动与评价要素，构建本区域统一术语与关联体系，形成可检索、可引用、可审计的知识服务；知识项按版本与来源进行溯源管理，支持区级统筹、校本补充与质量评估协同。同步建设专家资料库（规则服务），把评分标准、过程性评价指标与复杂逻辑校验沉淀为可复用规则，提供可视化配置、协同审阅与差异比对，面向自动批改、试题质检、形成性评价与差异化作业等场景一键应用。通过“知识—规则—证据”三位一体的服务形态，保障讲评、备课、学情分析与家校沟通“有据可依、可解释复核”，在统一与多样之间取得平衡，促进区域内教学口径一致与资源共享。

4. 区域大模型与教育智能体中枢建设

打造面向教学的多模态大模型能力，支持文本、图像与书写笔迹理解，提供长上下文、函数/工具调用、结构化输出与证据链回溯；与知识库协同实现检索增强，确保回答可靠、来源可核。建设智能体应用中枢，统一完成智能体的注册、编排、授权与发布，建立“准入—灰度—退场”机制和质量看板，形成“完成一类、开放一类、持续优化”的滚动节奏；在教研员与名师参与下共创与评审，保证应用质量与可解释性。坚持“上线即用、用中调优”的推进方式：区域大模型先行开放试点教师使用并按周迭代；智能体按学科/学段达标即分期上架，逐步实现全域普及，形成生态化的智能应用供给能力。

5. 作业与课堂的智能化应用建设

以高频教学活动为牵引，建设“作业—课堂—讲评—家校”一体化应用能力。作业侧提供自动批改（客观/主观/图像题/笔迹）、错因诊断、差异化作业与复习任务推荐、作业负担监测与家校沟通等功能，输出

可解释报告+证据链，服务“日日清、周周清、月月清”的常态化改进。课堂侧提供教案要点生成、互动洞察、随堂测与共性问题识别、讲评稿自动生成与课堂观察建议，支撑精准备课、精深授课与精益辅导。两侧数据相互回流，联动形成性与终结性评价，实现从单点工具到系统闭环的跃迁，并以不增加师生负担为约束，稳步提升教学效率与学习体验。

6.教育公平与优质均衡的教研支持建设

建设优质作业与课堂资源共建共享机制，提供作业创编/改编工具与统一发布入口，鼓励校本创新在统一标准下自由生长。基于多源数据，辅助区域发现教学薄弱环节，确定教研主题并精准设计干预，利用数据验证干预有效性，形成“发现—干预—评估—改进”的任务驱动式精准教研闭环。对教师专业发展开展过程性、发展性评价，聚焦作业设计、课堂互动、作业反馈、资源贡献与集体备课等行为证据，形成可视化画像与改进建议，促进区域内的优质均衡与经验复制扩散。

7.个性化学习与学习支持服务建设

依托长周期伴随式数据，构建学生画像与知识地图，面向不同学段与学科生成个性化学习路径与资源清单；在学习科学原理指导下，结合兴趣特征与学习风格进行自测自评—任务分解—过程激励—结果反思的连续支持。为学生提供在线问答与学习助手，及时消除认知盲区；为教师提供班级画像与个别化辅导清单，服务差异化教学与精准帮扶。资源侧建设多元、丰富、包容的数字资源库，打通文本、题目、图片与视频等多模态内容，实现基于诊断结果的智能推送，在保障适龄与合规的前提下，打造“人人可得、因人而异、可持续改进”的学习支持体系。

8.治理、安全与可持续运营保障建设

构建区校协同的应用目录与使用分析，支持“校本自选纳管+统一优选”并行模式，提升数据整合与统筹治理能力；完善未成年人保护、数据分级分类与合规审计，落实全链路留痕与可追溯，确保数据与算法在可控边界内运行。建立运行可观测与问题闭环机制，开展“问题单—修复—回归”的周度迭代与月度成效复盘，按季度完成治理评审与标准更新；在课堂高峰与考试周提供容量与策略保障，平稳支撑真实常态化使用。通过试点—滚动开放—全域普及的路线沉淀标准、样例与方法，打造示范校与样板区，形成可复制的工具包与实践路径，支撑本区域的持续迭代与规模化推广。

（三）项目建设内容

构建覆盖“数据—模型—智能体—应用—治理”的一体化教育智能体系，以人机协同、智能化评价与数据要素治理为主线：通过多源数据治理与知识资产化夯实权威可审计的知识底座，采用检索增强（RAG）、长上下文、工具/函数调用与参数高效微调等技术塑造安全可控、可解释的大模型能力；依托统一智能体中台实现生态化孵化与治理，推动课堂、作业、教研与家校协同等高频场景的常态化落地；建立覆盖数据—模型—应用—运维的全链路合规与伦理治理，落实未成年人保护、内容安全与算法治理；按“试点示范—规模推广—持续优化”路径推进，并以覆盖率、活跃度、学习收益与合规指标闭环评估，形成可复制、可推广、可持续演进的区域范式，显著提升教学质量、教师效能与治理能力，促进教育公平。构建具备先进技术架构与教育深度融合的生成式人工智能体系，全面赋能区域教育数智化转型，提升教育教学质量、管理效能与服务水平，打造教育创新发展的标杆范式，推动形成“技术赋能、数据驱动、生态协同”的智能教育新生态。



1.建设区域教育大模型基座

推进闵行区多源教育数据的规范接入与治理，形成“多源数据融合引擎—教育数据资产包—智能知识点标注—多维知识网络—知识检索与推荐—运营后台/API”的一体化知识底座，覆盖课程标准、题项、课堂活动与作业评价等要素，为教学与治理提供权威、可审计的知识来源；建设过程贴合政策关于教育新型基础设施与数据要素入库入表、标准化共享与安全使用的取向，贯通数据血缘、质量评估与权限分级，采用本体建模与知识图谱增强语义检索和证据回溯，持续支撑大模型的高质量检索增强与可信回答。

2.建设区域综合知识平台

建设可视化、可协同的智能规则配置平台，沉淀学科专家与一线教师的评分标准、复杂逻辑校验与过程性评价指标，形成“规则版本全生命周期管理—多方协同编辑—应用反馈评估看板”的闭环，让优质教学经验可迁移、可复用；平台设计贴合政策关于课程教学改革与评价改革的方向，通过神经—符号结合的可解释规则学习、在线 A/B 评估与偏差监测、人机共标与持续迭代机制，提升学科评分一致性、作业与试题质量与教研效率，并与课堂与作业等应用场景顺畅联动。

3.建设智能体应用中台

打造本区域智能体统一注册、调度与接入治理的中台能力，提供“全链路数据连通引擎—学情分析功能矩阵—智能应用集成输出—操作审计与追溯”，低门槛孵化并持续运营面向“教—学—管”的智能体应用；体系建设贴合政策倡导的生态化发展治理现代化要求，采用 Agent 编排（工具路由、角色管理、会话记忆）、事件总线与服务编排、统一身份与细粒度授权（RBAC/ABAC）、全链路可观测与合规审计，同时落实数据最小化、脱敏与分级授权等措施，确保规模化落地的安全、韧性与可运维性。

4.建设教育智能体应用集群

面向 AI 助管助研、AI 助教助练、AI 助学助育三大场景，形成可持续扩展的智能体矩阵，推动“教—学—评—管”深度融合并持续提升教师效能与学生学习体验。整体设计以“真实问题牵引、数据证据驱动、人机协同落地”为原则，在路径上贴合政策关于课堂变革、素养导向与教育公平的要求，强调普惠可及与可持续运营。应用层面聚焦高频与刚需场景，贯通智能布置与动态难度匹配、结构化批改与错因诊断、学习路径规划与个性化重学、课堂互动与随堂测、板书/书写笔迹识别与要点提炼、学情洞察与成长画像与关键节点提醒、教研诊断与评分一致性提升、区域学科质量追踪与治理驾驶舱展示等能力，让每一次教学与学习活动都能被记录、被解释、可改进，实现从单点工具到系统闭环的跃迁。

为保障规模化与可治理的常态化运行，集群依托统一中台开展“孵化—灰度—上架—运营—评估—优化/退场”的全生命周期治理，建立目标对齐、效用阈值与合规阈值的准入标准，并以“1+N+X”扩展模式覆盖不同学段与学科并兼顾学校个性化需求；通过模板化配置与低代码编排降低使用与维护成本，以周为节奏的数据驱动迭代，确保“可用、好用、常用、有效”，体现贴合政策倡导的生态化发展治理现代化要求。技术与合规上默认启用检索增强与权威知识对齐，输出附带证据链与引用，报告提供关键结论与证据片段的可解释呈现；内置内容安全、越狱与幻觉防护、算法偏差监测与纠偏，敏感场景触发人工复核；数据最小化采集、分级授权与脱敏贯穿全流程，并考虑多端适配与可访问性设计，落实未成年人保护、数据要素治理与算法治理边界，保障安全可信与普惠可及。

成效评估坚持“覆盖—使用—质量—收益—合规”五类指标闭环：覆盖率（学校/学段/学科与人群触达）、使用度（教师学期活跃与学生交互强度、AI 参与度）、质量度（批改准确、知识对齐与报告可解释性）、收益度（教师备课时间与批改时间下降、学生达成度提升与重点群体改善）、合规度（安全事件与敏感数据违规为零、幻觉率与不当输出率低于阈值），并结合 A/B 对照、准实验与因果推断方法在驾驶舱中持续展示，支持透明改进与资源优化配置。

二、项目建设清单

建设项目主要包括技术资源服务和软件开发，技术资源服务包括算力资源租赁及计算资源服务。项目主要构建满足面向闵行区 110 所公办学校（三年级—高三年级），选取数学、物理、化学、英语四门学科以及语文作文批改场景开展精教智学智能体应用系统建设，建设清单如下：

类别	服务名称	小计
技术资源服务	人工智能算力资源租赁 计算资源服务	预算金额 1823280 元
软件开发	区域教育大模型基座-闵行专属教育大模型 区域教育大模型基座-知识点自动打标小模型 区域教育大模型基座-类题推荐小模型 区域教育大模型基座-题目采集视觉模型 区域教育大模型基座-讲解 TTS 模型 区域教育大模型基座-语音助手 ASR 模型 区域综合知识平台-知识管理支持系统 区域综合知识平台-知识应用与服务 智能体应用中台-中台能力支撑 智能体应用中台-智能体开发与搭建系统 教育智能体应用集群-AI 助教助练 教育智能体应用集群-AI 助学助育 教育智能体应用集群-AI 助管助研	预算金额 7994000 元

三、开发服务需求

（一）时间规划

1. 项目建设期与运营期（一年）

在此期间内，围绕着主要建设内容实施建设方案，完成业务系统建设。通过项目治理体系与专家顾问机制的搭建，细化需求与指标基线并完成数据合规自评与风险台账，输出顶层设计与开发里程碑；交付多源数据汇聚与知识资产化初版（本体/知识图谱/向量索引与 RAG 骨架）、大模型能力与安全基线（长上下文、函数调用、红队与幻觉/偏差监测）以及智能体中台应用框架，打通“教—学—评”三条端到端样例链路；区域大模型部署后即向试点校教师开放早期访问，提供通用基础能力与“直连反馈通道”，按周吸纳真实使用数据开展增量微调与安全对齐，并发布“可解释报告+证据链”的课堂与学情输出使用准则。

待平台建设完成后启动项目试运行，开展教师等各类用户培训，围绕作业批改、学情诊断、课堂互动、家校报告等高频场景可用智能体上线，针对对应学科/学段的试点教师开放，做到“上线即用、用中调优”，为后续规模使用奠定基础。

在项目建设基础上，进入“试运行→全面”的过渡与推进：面向项目约定的学段与学科发布已完工智能体并保障规模应用。

面向教师提供课堂智能助手、作业批改助手、学情分析助手等各类智能体应用，面向学生提供自学批改助手、错题分类助手、智能答疑助手等各类应用辅助，面向教研员、校长、区域管理者等提供思维导图生成助手、理科知识讲解助手、多维学情分析助手等各类应用支撑。通过项目分步式有序推进，形成由名师与教研员牵头的优秀样例，推动“示范—扩散—常态化”；实现闵行区公办学校（三年级到高三年级）学校层面 100%覆盖。

2. 项目免费运维期（两年）

为确保闵行区各中小学教师与学生从初步了解、使用上手到熟练掌握、深度应用的稳定保障，项目提供 2 年的日常答疑、软件运维与免费质保：包含平台监控与应急、版本与规则发布管理、线上线下运营支持、专项培训与以用促训、应用陪伴与改进建议、隐私合规巡检与风险处置等；通过周度质量巡检、

月度成效复盘与季度治理评审，维持系统稳定与体验持续优化；全程坚持“真实问题牵引、证据驱动改进、伦理与合规内嵌”，在不增加师生负担的前提下推进真实常态化使用，保障软件与智能体能力的稳定迭代与常态使用。

（二）业务需求

闵行区坚持“数据驱动的大规模因材施教”的发展路径，在区校协同上实行“统一与自选并行”的机制：一方面优选一批统一应用与数据标准，促进区域数据整合与统筹治理；另一方面鼓励学校保留校本特色与个性化工具，开放共享、百花齐放，确保创新活力不被“一刀切”束缚。强调理念与方式的升级胜于工具堆砌，追求以证据为基础的课堂改进与学习增益。整体建设贴合政策关于建设高质量教育体系、推进教育数字化与智能化、落实“双减”和未成年人保护、促进教育公平与质量同步提升的方向，以“教师减负、学生增效、治理增能”为目标。技术路线顺应当下大模型趋势：多模态理解与生成、长上下文与函数调用、检索增强（RAG）与知识对齐、可解释与可观测、安全对齐与隐私保护、以及基于 Agent 的任务分解与协作，确保在可控、可信的边界内实现人机协同教学与智能化评价。为实现“尽快可用、用中提升”，项目选择日常作业作为突破口，贴合政策鼓励的信息化作业管理与课堂互动精神，以作业精准分析驱动课堂集体讲评解决共性问题，以课后个性化作业与辅导解决个别差异，形成“教—学—评—管”闭环；同时通过先行试点、滚动开放到全域普及的路径，让教师尽早上手、在真实使用中反哺模型与智能体持续调优。教育智能化基础能力构建：需依托本区域教育知识引擎，基于各大教育理论将课程目标、学科核心素养、学习动机与评价标准显性化建模，形成“目标—策略—证据—反馈”的 AI 决策内核；统一学科术语表、能力层级与概念关系，贯通课标—教材—题项—课堂活动—作业评价，实现知识资产的结构化沉淀与服务化发布；在体系设计上贴合政策强调的人机协同与智能化评价，提供可解释推理链、来源证据链与操作留痕，使课堂、作业、教研等关键决策可审计、可复现，并为后续跨学段、跨学校的推广留足兼容接口。

1. 数据处理与质量提升

面对作业、考试、课堂互动、历史系统与纸笔扫描等多源数据碎片化、质量参差、格式不统一的问题，需建设教育场景化的数据清洗与结构化流水线：覆盖采集、解析、去重、主数据对齐、实体消歧、时间轴校准与质量评分；支持手写轨迹、图像与音视频的 OCR/ASR/书写识别与时序化结构化，建立统一的元数据与数据血缘，设置完整性、一致性、及时性、准确性等阈值和异常告警；在安全侧落地分级分类、最小化采集、脱敏与访问控制，贴合政策对数据要素治理与未成年人保护的要求；高质量数据回流知识图谱与向量索引，显著提升 RAG 可靠性与回答可解释性。

2. 教学场景优化与创新

教师在提升课堂效率、实现因材施教与培养关键能力方面面临现实压力，需以教学交互数据与生成式场景语料扩充为抓手，构建覆盖“知识点—能力点—情感点”的多模态教学画像，支持分层分组、错因诊断与个性化学习路径规划；课堂侧实现随堂测与互动数据的实时分析、即时反馈卡与“下一步建议”，作业侧实现动态难度匹配、重学与拓展任务自动生成；家校侧提供面向家长可理解、可执行的成长报告和沟通清单，贴合政策强调的课堂变革与素养导向评价，让每一次教学活动都具备可观测、可改进的闭环。

3. 模型训练与应用智能化

针对教育模型训练成本高、标签体系松散与领域迁移困难，需建设内容智能化标注与标签扩充系统（弱监督、主动学习、人机协同共标），沉淀可复用的数据集/评测集与样例库；采用参数高效微调、领域适配与持续对齐，结合权威知识检索抑制幻觉；引入安全对齐与红队测试、敏感输出拦截、算法偏差监测与纠偏，形成“问题单—修复—回归”的工程化闭环；在应用侧布置可解释性与可观测性组件，输出“结论+依据片段+置信度+适用边界”，并支持工具/函数调用、任务分解与多智能体协作，贴合政策倡导的科学决策与透明治理，提高模型在课堂、作业、教研与治理场景的可用性与可信度。

4. 教育管理与安全保障

学生成长监测、数据安全与教师工作流优化是区域治理的刚需，需建设一体化的治理驾驶舱与智能化工具：学生侧提供纵向成长曲线、学科弱项热力图与个体化干预建议，支持家校共育与分层帮扶；教师侧在备课、批改、统计与报告环节由工作流智能体减负增效，沉淀校本规则与优秀样例；学校与本区域层面建立指标体系、告警阈值与问题派发机制，形成“发现—处置—复盘”的闭环；在安全与合规上落实细粒度授权、操作留痕与可追溯审计、内容安全与伦理评估，贴合政策对治理现代化与风险防控的要求，确保“可用、好用”的同时“可控、可信”。

5. 个性化学习与资源支持

学生个性化发展需求强烈，需以 AI 学伴为载体提供成长助手与任务教练：围绕目标设定、计划分解、过程激励与结果反思提供连续支持，结合知识追踪与分层目标生成“学习清单”和“下一步建议”；在资源侧打通文本、题目、图像、视频与交互素材，建设语料增强与多模态融合服务，支持难度分级、知识对齐与错因对照；对未覆盖专属智能体的学科/学段，优先提供通用能力（检索增强、报告生成、家校沟通等）保证普惠可及；全面考虑可访问性与适龄提示，尊重学生差异、保护身心健康，贴合政策关于教育公平与质量同步提升的目标，在真实课堂中逐步形成“人人可得、因人而异、持续改进”的个性化学习生态。

(三) 业务功能

1. 区域教育大模型基座



作为整个架构的智能引擎，大模型基座为平台所有模块持续供能，是知识处理、智能体开发与教学应用的底层基础。其能力由“通用基础模型 + 场景垂直小模型”构成：前者覆盖多模态理解与生成、长上下文对话、函数/工具调用与结构化输出，后者围绕批改讲评、题项理解、课堂事件抽取、教育问答等场景定向微调，确保模型对本区域课标、题型语境与教学话语风格的贴合。基座内置 Prompt 工程、RAG 对齐、Embedding/向量检索、生成修正与安全对齐等通用组件；通过模型网关完成路由、熔断与限流，配合评测与 A/B 机制实现“上线即用、用中调优”的持续演进。所有智能功能（如智能批改、讲评生成、学情诊断、规则匹配与问答检索）均依托该基座的模型能力实现，上层应用只需声明目标与输入/输出，模型的选择、提示注入、证据对齐与安全控制由基座在运行时统一编排与托管。

面向课堂、作业、教研与治理提供通用智能能力。业务上，基座承担“理解—生成—评测—反馈”的闭环：一是完成文本、图像与书写笔迹等多模态内容的统一理解，支持长篇材料梳理、要点提炼与结构化抽取；二是结合本区域知识库进行检索增强，生成附带证据链的讲解、讲评稿与学习单，回答来源可追溯、结论可解释；三是通过函数/工具调用完成计算、统计与表格处理，支撑作业批改、学情统计与课堂即时反馈；四是提供可度量的评测与对齐机制，持续提升批改准确率、知识对齐率与输出合规性。整体设计贴合政策强调的人机协同与智能化评价，确保“可用、可靠、可审计”，为上层应用稳定供能。

2.区域综合知识平台

区域综合知识平台统一承载本区域的教育知识资产与专家规则资产，面向模型与应用提供“可检索、可引用、可审计”的知识服务，并保证口径一致与安全可控。平台由两类能力协同组成、对外表现为一体化服务：

在知识管理支持侧，平台提供生命周期版本管理与来源溯源，确保课标、术语、知识/能力点、题一技一法一错因等要素的演进可追踪；内置规则逻辑校验与跨源数据标准化引擎，把不同系统的字段与值域自动对齐到统一模型；结合智能知识标注完善实体、关系与标签；通过知识安全管控落地分级授权、敏感项脱敏与操作留痕；对外开放知识 API 接口，并提供知识搜索与推荐以支持场景检索与证据聚合；针对学科评价场景，沉淀学科评分规则等可配置口径，保障生成内容“有据可依、边界清晰”。

在知识应用与服务侧，平台把专家与教研沉淀整理为“区域专家资料包”，把高质量结构化数据沉淀为“区域教育数据资产包”，并以多维知识网络形式为模型与智能体提供可对齐上下文；面向一线场景，平台输出可复用的智能批改规则与相关评价规则，支持自动批改、讲评生成、学情分析与综合评价等业务在统一口径下运行。模型与应用通过 RAG 接口直接消费上述知识与规则，平台记录“请求—证据—结果”的全链路信息，便于审计与持续优化。

3.智能体应用中台

统一智能体的注册、编排、治理与发布，是应用规模化与可治理运行的基础。业务上，中台为每个智能体建立清晰的“目的一边界—输入/输出—工具清单”，并提供流程化编排以完成任务分解与协同；提供统一身份与细粒度授权，落实数据最小化与分级访问；在运行侧提供可观测、灰度发布与回滚机制，确保体验稳定、扩容可控；同时提供 SDK 与开放接口，便于与教务、题库、作业与课堂等既有系统快速集成。依托中台，区域可按“完成一类、开放一类”的策略滚动上架应用，既鼓励校本创新，也保障统一治理，贴合政策倡导的生态化发展治理现代化。

4.教育智能体应用集群

部署在具体教学、学习、管理场景中，能够实现交互、推理、生成和反馈的智能功能模块。智能体由区域大模型驱动，通过嵌入平台前端（如问答框、操作按钮、自动提示模块等）为教师提供批改辅助、教学建议，为学生提供错因分析、类题训练，为管理者提供报告生成与策略建议。每个智能体通过特定教育任务驱动形成，并在实际使用中结合用户反馈与数据持续优化，从而实现“越用越聪明”的动态成长。项目首要成果是建设区域专属教育大模型。该模型经过本地化数据的多轮训练与精细化微调，融合了区域教学数据、知识图谱和专家经验库，克服了通用大模型泛化不足的局限，为区域精准教育决策提供坚实的 AI 基础。

基于精调训练的本地化区域教育大模型，项目将围绕“AI 助教、AI 助学、AI 助研”三大核心场景，研发推出具有代表性示范意义的智能体应用集群，为区域未来教育智能体持续建设指明方向。首批智能体作为三类方向的样例应用，集中回应当前一线师生与管理者的核心需求，具备推广性和延展性，为后续大规模垂直智能体集群的持续建设奠定基础，为区域教育数字化转型提供持续有力的支持。

(1) AI 助教智能体集群：以教师为主体，提供智能作业批改、错因分析、精准反馈等辅助工具，帮助教师摆脱重复性工作压力，引导教师从日常数据中探索教学逻辑，增强教学设计与策略调整能力，最终促进教师专业化成长。

(2) AI 助学智能体集群：聚焦学生个性化需求，通过先进的错题智能诊断、动态学习路径规划、知识迁移引导等功能，实现真正意义上的个性化教学服务，突破传统推荐算法单一化和静态化的瓶颈，显著提升学生的学习效果。

(3) AI 助研智能体集群：面向教育管理者与教研人员，构建一种动态持续优化的教育治理模型。区别于传统静态配置的分析模型，这一集群能够基于前沿研究成果和实时数据变化，动态调整并进化教育指标体系，帮助管理者摆脱人为认知局限，实现更精准的决策与管理水平的持续提升。

(四)系统功能性需求

系统通过软硬件负载均衡与横向扩展能力，保障高并发在线访问与稳定响应；以应用为核心，围绕

“实用、易用、好用”三条主线，充分考虑本区域教学实际与使用习惯，统筹技术、应用与发展的一致性。既满足当前教学与管理的现实需要，又为后续升级与扩展预留弹性，确保课堂、作业、教研与治理等场景下的连续可用与体验一致。

数据接入层需要面向多源异构数据提供统一入口，覆盖结构化、半结构化与非结构化数据，支持关系型数据库数据、实时数据流、日志与文件、图片/音视频等多形态接入；支持主动抽取、增量同步、批量导入、流式对接、外部文件导入与异构数据库接入等多种方式。为适配区校协同与校本差异，平台需提供开放接口与标准化数据交换能力，统一身份认证与权限控制，保证不同系统间的互联互通与安全边界。

数据治理与加工需形成可审计、可复用的处理链路。对抽取的数据进行质量核检与数据清理，完成字段映射、格式转换、数据过滤、数据替换、数据计算与验证、加解密、聚合、合并/拆分、主数据对齐与实体消歧等处理，生成与目标数据结构一致的高质量数据集；同时建立元数据管理、标准字典与数据血缘，落实分级分类、最小化使用与脱敏策略，为后续学业分析、评价生成与智能体调用提供可信数据底座。

数据分析环节需依托云计算与海量数据挖掘，结合经典测量理论（CTT）与项目反应理论（IRT）等测量技术，对样本与全量数据进行筛查、整理与建模分析，实现数据管理、数据分析、评价生成、展示、基础信息维护、抽样与复核等自动化处理。能够按市/区、学校、年级、班级、学生等层级，输出综合与分科（或维度）、知识模块与题目粒度的统计结果，支持分布、位次度量、集中趋势、离散程度、差异分析等指标展示，为教学查漏补缺、成绩对比与资源配置提供可靠依据，并满足贴合政策的智能化评价与教育公平导向。

教育知识与资源服务需在数据之上构建面向教学的知识体系与内容资源库。围绕课程标准、知识点/能力点、解题策略、课堂活动与评价要素建立统一术语与关联关系，提供版本管理、来源溯源与质量评估；面向应用提供语义检索与知识服务接口，支持证据聚合与引用展示，保障讲评、备课、学情分析与家校沟通中“有据可依、可解释复核”。资源库需支持文本、图片、视频与交互件的上架、标签与授权管理，兼顾版权与合规。

AI 与教育智能体能力需以成熟可验证的底层技术为支撑，将图像/语音/自然语言处理、手写笔迹识别与数据建模等技术应用于课堂、作业与教研场景，形成多模态理解与生成、长上下文对话、函数/工具调用与结构化输出等通用能力。系统需支持检索增强与知识对齐，生成内容附带证据链与适用边界，提升结果的可解释性与可靠性；面向业务提供智能作业（自动批改、错因诊断、差异化作业与复习任务）、课堂互动洞察（随堂测、共性问题识别、即时反馈卡）与学习路径建议等核心功能，帮助教师减负增效、学生个性化提升，并在未成年人保护与合规边界内安全运行。

智能体应用需具备编排与治理能力，统一完成智能体的注册、权限、发布与回收，支持灰度上线与准入/退场机制，满足“完成一类、开放一类、持续优化”的迭代方式；提供质量看板与反馈通道，打通“问题单一修复一回归”的闭环，支撑区校协同的优选与校本自选并行。平台应在课堂（含智慧笔书写分析）、白天非课堂管理、晚间许可使用等时段保持稳定表现，通过队列化、批处理与降级策略保障关键业务连续性，并为后续规模扩展与新场景智能体接入保留接口与容量冗余。

安全与治理方面，系统需提供统一身份认证、细粒度授权（RBAC/ABAC）、全链路日志与审计跟踪，落实数据加密存储与传输、敏感操作告警与风险处置；在算法侧具备内容安全策略、越狱与不当输出防护、偏差监测与纠偏机制，满足本区域对数据要素治理与未成年人保护的要求。运维与可观测方面，需提供统一日志、指标与链路追踪，支持故障自愈、蓝绿/金丝雀发布与快速回滚，具备容量预测与弹性扩展能力，确保不影响课堂与作业等关键时段的服务质量。

总体上，系统功能应以“统一接入—数据治理—知识与资源服务—智能分析与评价—智能体业务—安全合规—运维可观测”形成闭环，既能快速响应本区域的现实需求，又能在统一标准与开放接口的前提下，支持校本差异化与后续迭代扩展，持续提升教学质量、教师效能与区域治理能力。

（五）系统非功能性需求

以应用为核心，以实用、易用、好用三大主线为出发点，充分考虑区域和教学的实际需要和使用习惯，全面兼顾技术、应用与发展的和谐统一。既注重实效，满足当前的现实需要，又为系统的后续升级和扩展留有余地，大大提升各项指标和整体性能。

实用性原则：系统满足教育业务现实需要，解决实际问题，做细核心功能，兼顾辅助功能，实现快捷、可靠地部署和使用，并节省投资。

易用性原则：采用门户、智能人机交互技术保证系统具有友好的用户使用界面和良好的可操作性，使用户能够快速掌握系统的使用，便于应用推广。

先进性原则：实用、可靠的前提下，应用系统设计应尽可能地跟踪国内外先进的软件开发平台和软件开发技术，使设计系统能够最大限度地适应技术发展变化的需要，以确保系统的先进性。

安全性原则：平台应保证各个系统的安全性，安全性包括：数据库的安全性、管理系统的安全性、传输的安全性等。提供多种安全检查审计手段，实现整个平台的安全性。

经济性原则：系统采用购买服务的方式建设，成熟化的产品使用，保障以最小的投入获得最大的产出，节约经济成本。

规范性原则：为了确保系统的准确性，实现教育教学信息的共享，必须建立统一的标准和共同遵守的规范。在系统设计中，应参照教育部制定的各种规范及软件工程的有关标准，使平台产品可以迅速被不同学校、教师、学生使用。

可靠性和稳定性：符合国家相关法规要求，保证业务处理正确、可靠存储和安全传输。平台应支持高可靠性和稳定性，关键系统如数据库系统、业务管理系统等，应需要具备数据备份能力、可靠性保护能力、容错能力、故障恢复能力、远程备份能力。

可扩展性：平台应具备良好的可扩展能力。包括：功能可扩展：不影响现有业务能够根据用户访问量的增加，平滑扩展平台的容量。容量的扩展不影响现有的系统架构和业务开展。业务可扩展：能够根据用户需求增加新的应用。

（六）软件开发内容

1.系统开发模块及其功能

序号	模块/子模块	功能点
1	区域教育大模型基座-闵行专属教育大模型	数据采集与预处理-K12 教材与教辅数据采集（按学科分类，含版本校验）
2		数据采集与预处理-中高考真题与解析数据采集（含题目分类、难度标注）
3		数据采集与预处理-闵智作业数据采集与完整性校验
4		分学科数据清洗-英语教材 / 教辅数据清洗
5		分学科数据清洗-数学教材 / 教辅数据清洗
6		分学科数据清洗-物理教材 / 教辅数据清洗
7		分学科数据清洗-化学教材 / 教辅数据清洗
8		分学科数据清洗-语文作文数据清洗
9		分场景数据标注-学生作答错误类型标注
10		分场景数据标注-作文立意标注
11		分场景数据标注-测评题目标注
12		数据质量管控-分学科数据清洗质量校验
13		模型基础准备-开源基础模型选型与部署
14		模型基础准备-基础模型预训练效果测试
15		模型基础准备-Lora 微调环境搭建
16		分学科 Lora 微调-数学知识点讲解微调
17		分学科 Lora 微调-英语语法讲解微调
18		分学科 Lora 微调-物理实验分析微调
19		分学科 Lora 微调-化学方程式生成微调
20		分学科 Lora 微调-作文评分模型微调
21		道德对齐微调-违规内容过滤微调
22		道德对齐微调-教育公平性微调
23		模型优化与整合-模型推理效率优化
24		模型优化与整合-分学科模型权重融合
25		模型优化与整合-模型版本管理
26		模型优化与整合-模型与应用系统对接
27		分能力评估-数学知识准确性评估
28		分能力评估-英语知识准确性评估
29		分能力评估-物理 / 化学知识准确性评估
30		分能力评估-作文批改知识准确性评估
31		分能力评估-知识点关联准确性评估

32		分能力评估-薄弱点分析有效性评估
33		分能力评估-学习建议有效性评估
34		分能力评估-接口数据传输完整性评估
35		分能力评估-违规内容拒绝率评估
36		分场景评估-作业批改效率评估
37		分场景评估-作业学情分析有效性评估
38		分场景评估-试卷分析准确性评估
39		分场景评估-考试作文批改适应性评估
40		分场景评估-知识点讲解易懂性评估
41		分场景评估-学习路径推荐合理性评估
42		综合评估-教育专家评估
43		综合评估-一线教师评估
44		综合评估-第三方模型检测
45		综合评估-接口综合性能评估
46		综合评估-评估报告生成与优化建议
47		数据准备阶段-学科数据资源调研与采集
48		数据准备阶段-数据结构化处理框架搭建
49		数据准备阶段-学科专属语料库构建
50		数据准备阶段-数据分布统计与分析
51		数据清洗阶段-文本数据预处理工具开发
52		数据清洗阶段-学科数据噪声过滤
53		数据清洗阶段-清洗后数据质量校验
54		数据标注阶段-标注指南与规范制定
55		数据标注阶段-标注工具开发与部署
56		数据标注阶段-学科数据标注实施
57		数据标注阶段-标注结果一致性校验
58		数据标注阶段-标注数据增强处理
59		模型训练阶段-基础模型选型与适配
60		模型训练阶段-Lora 微调参数优化
61	区域教育大模型基座-知识点自动打标小模型	模型训练阶段-学科专属训练数据处理
62		模型训练阶段-小学英语模型微调
63		模型训练阶段-初中英语模型微调
64		模型训练阶段-高中英语模型微调
65		模型训练阶段-小学数学模型微调
66		模型训练阶段-初中数学模型微调
67		模型训练阶段-高中数学模型微调
68		模型训练阶段-初中物理模型微调
69		模型训练阶段-高中物理模型微调
70		模型训练阶段-初中化学模型微调
71		模型训练阶段-高中化学模型微调
72		模型训练阶段-训练过程监控与调优
73		模型评估阶段-评估指标体系设计
74		模型评估阶段-分学科模型性能评估
75		模型评估阶段-标签分类效果专项评估
76		模型评估阶段-模型鲁棒性与泛化性测试
77		模型部署阶段-vllm 部署环境搭建
78		模型部署阶段-分学科模型部署与接口开发
79	区域教育大模型	数据准备阶段-学科题库资源整合

80	型基座-类题推荐小模型	数据准备阶段-题目结构化解析
81		数据准备阶段-题型体系设计
82		数据准备阶段-原始数据采集与存储架构搭建
83		数据清洗阶段-重复题检测与去重
84		数据清洗阶段-题目质量评估与过滤
85		数据清洗阶段-公式与符号标准化
86		数据清洗阶段-题目要素补全
87		数据标注阶段-标注系统设计与开发
88		数据标注阶段-初始相似题召回模块
89		数据标注阶段-标注数据增强
90		模型训练阶段-训练数据预处理
91		模型训练阶段-微调框架搭建
92		模型训练阶段-微调策略优化
93		模型训练阶段-模型压缩与部署优化
94		模型训练阶段-多学科模型适配
95		模型评估阶段-评估指标体系设计
96		模型评估阶段-评估数据集构建
97		模型评估阶段-模型性能评估与分析
98		区域教育大模型基座-题目采集视觉模型
99	数据准备阶段-英语试卷数据收集	
100	数据准备阶段-数学试卷数据收集	
101	数据准备阶段-物理 / 化学试卷数据收集	
102	数据准备阶段-数据存储与管理系统搭建	
103	数据清理阶段-数据质量初筛	
104	数据清理阶段-数据格式标准化	
105	数据清理阶段-噪声与干扰去除	
106	数据清理阶段-数据一致性校验与补全	
107	数据标注阶段-标注规则制定与工具选型	
108	数据标注阶段-英语试卷数据标注	
109	数据标注阶段-数学试卷数据标注	
110	数据标注阶段-物理试卷数据标注	
111	数据标注阶段-化学试卷数据标注	
112	数据标注阶段-标注数据增强与验证	
113	模型训练阶段-基础模型选型与环境搭建	
114	模型训练阶段-通用结构提取训练	
115	模型训练阶段-LaTeX 公式识别训练	
116	模型训练阶段-分科目优化训练	
117	模型训练阶段-泛化性训练	
118	模型训练阶段-模型优化与压缩	
119	模型评估阶段-模型多维度评估	
120	区域教育大模型基座-讲解TTS模型	数据收集与预处理-开源教育数据收集
121		数据收集与预处理-音频数据采集
122		数据收集与预处理-数据清洗与标注
123		前端文本处理模块开发-LaTeX 公式解析器
124		前端文本处理模块开发-学科符号处理
125		前端文本处理模块开发-文本规范化与分词
126		模型选择与微调-模型选择与基准测试
127		模型选择与微调-少样本音色克隆架构

128		模型选择与微调-微调策略开发
129		模型选择与微调-推理优化
130		训练基础设施搭建-数据处理管道
131		训练基础设施搭建-训练工作流自动化
132		模型训练与迭代-基础模型微调
133		模型训练与迭代-少样本音色克隆训练
134		模型训练与迭代-迭代评估与再训练
135		评估与验证-客观评估指标
136		评估与验证-主观评估设计
137		评估与验证-学科特定测试
138	区域教育大模型基座-语音助手 ASR 模型	数据准备与工程-原始语音与文本数据收集与筛选
139		数据准备与工程-高精度语音数据标注与转写
140		数据准备与工程-领域术语库与热词列表构建
141		数据准备与工程-合成语音数据生成与校验
142		数据准备与工程-数据增强与预处理流水线开发
143		模型微调与优化-训练环境与基础模型配置
144		模型微调与优化-数据加载与热词注入模块开发
145		模型微调与优化-基线模型微调实验与超参数调优
146		模型微调与优化-领域自适应微调策略实施
147		模型微调与优化-抗噪与鲁棒性专项优化
148		模型微调与优化-模型验证与中间评估
149		模型微调与优化-模型压缩与加速优化
150		模型微调与优化-流式推理接口与服务化封装
151		系统测试、评估与部署-全面离线测试与评估数据集构建
152		系统测试、评估与部署-深入错误分析与迭代优化
153	系统测试、评估与部署-试点环境部署与 A/B 测试	
154	区域综合知识平台-知识管理支持系统	生命周期版本管理系统-版本存储与追溯体系搭建任务
155		生命周期版本管理系统-智能化版本对比功能开发任务
156		生命周期版本管理系统-安全发布与权限控制体系开发任务
157		生命周期版本管理系统-技术选型落地与接口开发任务
158		生命周期版本管理系统-版本管理核心功能整合与测试任务
159		规则逻辑校验系统-规则结构化处理与向量存储体系搭建任务
160		规则逻辑校验系统-规则冲突自动检测功能开发任务
161		规则逻辑校验系统-跨学科规则协同校验功能开发任务
162		规则逻辑校验系统-校验模块整合与精度测试任务
163		跨源数据标准化引擎-多源数据智能摄取与解析模块开发任务
164		跨源数据标准化引擎-深度内容标准化与统一转换功能开发任务
165		跨源数据标准化引擎-数据安全与隐私脱敏模块开发任务
166		跨源数据标准化引擎-可视化运营管理界面开发任务
167		跨源数据标准化引擎-标准化报告与数据版本控制开发任务
168		跨源数据标准化引擎-自定义配置与引擎整合测试任务
169	智能知识点标注平台-学科数据准备和清洗	
170	智能知识点标注平台-RAG 知识库构建与应用层开发	
171	智能知识点标注平台-效果评估和数据检验	
172	智能知识点标注平台-内容识别入库任务开发	
173	智能知识点标注平台-测试与部署	
174	知识安全管控系统-知识版本管理与操作审计系统开发任务	
175	知识安全管控系统-分级权限控制体系搭建任务	

176		知识安全管控系统-安全机制整合与功能验证任务
177		区域综合知识服务统一接口平台-标准化 API 接口规范设计与基础框架搭建任务
178		区域综合知识服务统一接口平台-核心功能接口开发任务（知识查询与检索）
179		区域综合知识服务统一接口平台-核心功能接口开发任务（规则与推荐）
180		区域综合知识服务统一接口平台-数据存储适配与检索性能优化任务
181		区域综合知识服务统一接口平台-API 网关与安全认证体系搭建任务
182		区域综合知识服务统一接口平台-接口功能测试与性能优化任务
183		知识检索与推荐系统-跨源知识数据预处理与向量化模块开发任务
184		知识检索与推荐系统-混合知识检索索引库搭建任务
185		知识检索与推荐系统-多路召回检索引擎开发任务
186		知识检索与推荐系统-重排序与知识推荐模型开发任务
187		知识检索与推荐系统-系统功能测试与性能优化任务
188		知识检索与推荐系统-检索日志分析与系统迭代支持任务
189	区域综合知识平台-知识应用与服务	学科评分规则引擎-可视化规则配置体系搭建任务
190		学科评分规则引擎-技术架构与数据模型开发任务
191		学科评分规则引擎-模块协同应用与数据闭环构建任务
192		学科评分规则引擎-规则版本管理与追溯功能开发任务
193		学科评分规则引擎-评价标准细则管理与格式适配任务
194		学科评分规则引擎-跨场景规则适配与性能优化任务
195		区域专家资料包-区域核心知识点图谱数据清洗与验证
196		区域专家资料包-首批专家评分规则数据清洗与验证
197		区域专家资料包-区域泛学科教育规范数据清洗与验证
198		区域教育数据资产包-多源数据采集与集成模块开发任务
199		区域教育数据资产包-AI 驱动的数据智能处理模块开发任务
200		区域教育数据资产包-数据结构化封装与知识图谱集成任务
201		区域教育数据资产包-数据服务化与 API 接口开发任务
202		区域教育数据资产包-数据安全与隐私保护体系搭建任务
203		区域教育数据资产包-数据资产包更新与质量监控任务
204		多维知识网络引擎-数学学科知识网络构建
205		多维知识网络引擎-英语学科知识网络构建
206		多维知识网络引擎-物理学科知识网络构建
207		多维知识网络引擎-化学学科知识网络构建
208		多维知识网络引擎-跨学科关联挖掘
209		多维知识网络引擎-跨学科关联验证
210		多维知识网络引擎-Neo4J 部署与建模
211		多维知识网络引擎-数据导入与优化
212		多维知识网络引擎-存量数据转换
213		多维知识网络引擎-缺失关联补全
214		多维知识网络引擎-实体关系抽取模型部署
215		多维知识网络引擎-章节核心知识点分析系统
216		多维知识网络引擎-知识点共现分析系统
217		多维知识网络引擎-知识点正确率统计系统
218		多维知识网络引擎-共性薄弱点挖掘系统
219		多维知识网络引擎-知识点平均作答速度系统
220		多维知识网络引擎-测试与优化
221		智能批改规则管理系统-标准化批改规则管理体系搭建任务
222		智能批改规则管理系统-智能分析能力集成与批改流程开发任务

223		智能批改规则管理系统-规则校验、安全管控与反馈优化任务	
224		智能批改规则管理系统-智能批改模块全流程测试任务	
225	智能体应用中台-中台能力支撑	操作审计与追溯-智能体生命周期管理与维护记录模块开发任务	
226		操作审计与追溯-用户对话与执行记录采集体系搭建任务	
227		操作审计与追溯-审计页面与追溯功能开发任务	
228		全链路数据联通引擎-数据接入层开发	
229		全链路数据联通引擎-数据处理层开发	
230		全链路数据联通引擎-服务接口层开发	
231		全链路数据联通引擎-监控管理层开发	
232		全链路数据联通引擎-安全模块开发	
233		全链路数据联通引擎-测试与性能优化	
234		AI 题目推荐引擎-核心数据资产标准化与管理后台开发	
235		AI 题目推荐引擎-模型 api 服务集成	
236		AI 题目推荐引擎-题目向量化服务与向量数据库构建	
237		AI 题目推荐引擎-基于语义向量与知识点的多模态召回算法研发	
238		AI 题目推荐引擎-多维度粗排与精排算法开发	
239		AI 题目推荐引擎-场景化重排与多样性优化逻辑开发	
240		AI 题目推荐引擎-中台核心服务 API 接口设计与服务化部署	
241		智能批改系统-分学科批改	
242		智能批改系统-分题型批改	
243		智能批改系统-批改核心规则定义	
244		智能批改系统-批改流程搭建	
245		智能批改系统-多端反馈输出与教学辅助	
246		智能体应用中台-智能体开发与搭建系统	智能体开发组件（开发复杂智能体）-AutoGen 框架核心封装任务
247			智能体开发组件（开发复杂智能体）-Coze 平台工具化封装任务
248			智能体开发组件（开发复杂智能体）-向量数据库集成任务
249			智能体开发组件（开发复杂智能体）-OpenTelemetry 可观测性集成任务
250	智能体开发组件（开发复杂智能体）-跨源数据标准化引擎对接任务		
251	智能体开发组件（开发复杂智能体）-问题解析 Agent 开发任务		
252	智能体开发组件（开发复杂智能体）-知识检索 Agent 开发任务		
253	智能体开发组件（开发复杂智能体）-数据处理 Agent 开发任务		
254	智能体开发组件（开发复杂智能体）-研讨分析与报告 Agent 开发任务		
255	智能体开发组件（开发复杂智能体）-智能体选择器开发任务		
256	智能体开发组件（开发复杂智能体）-RoundRobinGroupChat 编排开发任务		
257	智能体开发组件（开发复杂智能体）-SelectorGroupChat 编排开发任务		
258	智能体开发组件（开发复杂智能体）-定制化 BaseGroupChat 开发任务		
259	智能体开发组件（开发复杂智能体）-会话记忆 RAG 方案实现任务		
260	智能体开发组件（开发复杂智能体）-Coze 与 AutoGen 协同路由任务		
261	智能体开发组件（开发复杂智能体）-Coze 预设 workflow 配置任务		
262	智能体开发组件（开发复杂智能体）-多用户会话隔离优化任务		
263	智能体开发组件（开发复杂智能体）-高频问题场景测试任务		
264	智能体开发组件（开发复杂智能体）-低频冷门问题场景测试任务		
265	智能体开发组件（开发复杂智能体）-可观测性功能测试任务		
266	智能体开发组件（开发复杂智能体）-教育场景试点应用任务		
267	教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-Coze 基础框架定制化搭建任务		
268	教育专用组件开发任务		
269	教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-教育场景智能体模板开		

		发任务
270		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-教育专用知识库建设任务
271		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-现有教育系统插件开发任务
272		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-平台安全与权限体系搭建任务
273		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-零代码可视化编辑器适配优化任务
274		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-精准发布功能开发任务
275		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-智能体使用跟踪与反馈模块开发任务
276		教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）-平台功能联调与教育场景测试任务
277	教育智能体应用集群-AI助教 助练	课堂智能讲评助手-AI 推荐需要讲解的题目
278		课堂智能讲评助手-智能类题推荐
279		课堂智能讲评助手-用户流程设计
280		课堂智能语音互动助手-语音唤醒作业讲评功能
281		课堂智能语音互动助手-语音调取随堂练习资源功能
282		课堂智能语音互动助手-课上语音互动知识问答功能
283		课堂智能语音互动助手-效果评估和数据检验
284		随堂练习实时批改助手-学案自动批改
285		随堂练习实时批改助手-练习本发起主观题自动批改
286		随堂练习实时批改助手-效果评估和数据检验
287		智能课堂活动设计助手-提示词调试
288		智能课堂活动设计助手-生成内容加入备课开发
289		智能课堂活动设计助手-效果评估和数据检验
290		课堂智能巡堂助手-学案过程诊断
291		课堂智能巡堂助手-ppt 发起主观题过程诊断
292		作文辅助批改助手-核心基础配置
293		作文辅助批改助手-批改模式开发
294		作文辅助批改助手-智能分析与报告生成
295		作文辅助批改助手-系统测试与优化
296		听默写自动批改助手-基础资源库搭建
297		听默写自动批改助手-备课系统开发
298		听默写自动批改助手-课堂音频播放与数据采集系统开发
299		听默写自动批改助手-智能批改引擎开发
300		听默写自动批改助手-系统集成与优化迭代
301		作业辅助批改助手-基础交互与批改触发策略
302		作业辅助批改助手-批改结果处理与反馈
303		作业辅助批改助手-作文批改
304		作业辅助批改助手-页面展示与信息呈现
305		作业学情智能分析助手-提示词调试
306		作业学情智能分析助手-业务数据整理与插件开发
307	作业学情智能分析助手-RAG 知识库构建与应用层开发	
308	作业学情智能分析助手-分析报告模板设计与开发	
309	作业学情智能分析助手-效果评估和数据检验	
310	作业学情智能分析助手-测试与部署	

311		分层作业设计助手-提示词调试
312		分层作业设计助手-业务数据整理与插件开发
313		分层作业设计助手-生成内容加入题库任务开发
314		分层作业设计助手-效果评估和数据检验
315		分层作业设计助手-测试与部署
316		分层作业设计助手-用户问题反馈迭代
317		查漏补缺作业设计助手-提示词调试
318		查漏补缺作业设计助手-业务数据整理与插件开发
319		查漏补缺作业设计助手-生成内容加入题库任务开发
320		查漏补缺作业设计助手-效果评估和数据检验
321		查漏补缺作业设计助手-测试与部署
322		查漏补缺作业设计助手-用户问题反馈迭代
323		题目创编改编助手-提示词调试
324		题目创编改编助手-新课标 RAG 知识库构建与应用层开发
325		题目创编改编助手-生成内容加入题库任务开发
326		题目创编改编助手-效果评估和数据检验
327		题目创编改编助手-测试与部署
328		题目创编改编助手-用户问题反馈迭代
329		周期学情分析助手-提示词调试
330		周期学情分析助手-业务数据整理与插件开发
331		周期学情分析助手-RAG 知识库构建与应用层开发
332		周期学情分析助手-分析报告模板设计与开发
333		周期学情分析助手-用户界面开发设计
334		周期学情分析助手-效果评估和数据检验
335		周期学情分析助手-测试与部署
336		周期学情分析助手-用户问题反馈迭代
337		情景对话设计助手-情景对话资源库与生成模型搭建
338		情景对话设计助手-教师备课系统开发
339		情景对话设计助手-课堂智能对话体开发
340		情景对话设计助手-实时语音识别与纠错系统开发
341		口算练习助手-提示词调试
342		口算练习助手-生成内容加入题库任务开发
343		口算练习助手-数据处理和知识库构建
344		口算练习助手-效果评估和数据检验
345		口算练习助手-测试与部署
346		阅读理解生成助手-提示词调试
347		阅读理解生成助手-生成内容加入题库任务开发
348		阅读理解生成助手-数据处理和 PAG 知识库构建
349		阅读理解生成助手-效果评估和数据检验
350		阅读理解生成助手-测试与部署
351		通用 AI 助手-智能体应用中心
352		通用 AI 助手-AI 对话能力接入
353	教育智能体应用集群-AI 助学助育	自学批改助手-前端效果&流程开发
354		自学批改助手-识别模块开发
355		自学批改助手-批改模块开发
356		自学批改助手-个性化反馈模块开发
357		自学批改助手-评估数据集的准备与整理
358		自学批改助手-效果评估

359		错题分类助手-用户界面与交互设计
360		错题分类助手-智能分析引擎
361		错题分类助手-多维度分类与标签引擎
362		错题分类助手-动态更新与状态管理
363		错题分类助手-测试数据集构建与标注
364		错题分类助手-效果评估与系统测试
365		智能答疑助手-前端效果&流程开发
366		智能答疑助手-内容处理模块开发
367		智能答疑助手-个性化结果生成模块开发
368		智能答疑助手-RAG 流程构建&应用层开发
369		智能答疑助手-评估数据集的准备与整理
370		智能答疑助手-效果评估
371		智能学生学习特质洞察助手-可视化交互界面
372		智能学生学习特质洞察助手-三维弱点扫描引擎
373		智能学生学习特质洞察助手-错误热区定位
374		智能学生学习特质洞察助手-智能推荐系统
375		智能学生学习特质洞察助手-作答效率分析
376		智能学生学习特质洞察助手-认知诊断分析
377		智能学生学习特质洞察助手-知识断层定位
378		智能学生学习特质洞察助手-评估数据集的准备与整理
379		智能学生学习特质洞察助手-效果评估与系统测试
380		思维导图生成助手-提示词调试
381		思维导图生成助手-思维导图模板设计
382		思维导图生成助手-数据处理和 RAG 知识库构建
383		思维导图生成助手-效果评估和数据检验
384		思维导图生成助手-测试与部署
385		质量分析助手-可视化交互界面
386		质量分析助手-数据整合与管理
387		质量分析助手-上线率预测模块
388		质量分析助手-薄弱项分析模块
389		质量分析助手-临界生分析模块
390		质量分析助手-测试数据集与评估体系构建
391		质量分析助手-效果评估与系统测试
392	教育智能体应用集群-AI 助管助研	多维度学情智能分析助手-教学数据指标整合
393		多维度学情智能分析助手-点阵笔数据源标准化对接
394		多维度学情智能分析助手-数据清洗与质量治理
395		多维度学情智能分析助手-分层数据存储设计与实现
396		多维度学情智能分析助手-智能问数维度配置
397		多维度学情智能分析助手-智能问数查询引擎开发
398		多维度学情智能分析助手-大模型接口适配与调试
399		多维度学情智能分析助手-场景化分析报告模板开发
400		多维度学情智能分析助手-系统集成与联调
401		多维度学情智能分析助手-系统测试与部署
402		教师发展评估-考核指标库搭建
403		教师发展评估-线上数据采集
404		教师发展评估-线下数据采集
405		教师发展评估-数据清洗与质量治理
406		教师发展评估-分层数据存储设计与实现

407	教师发展评估-考核标准知识库管理
408	教师发展评估-智能问数查询引擎开发
409	教师发展评估-大模型接口适配与调试
410	教师发展评估-场景化分析报告模板开发
411	教师发展评估-系统集成与联调
412	教师发展评估-系统测试与部署

2.系统建设方案

业务系统	建设点	方案参数
区域教育大模型基座	1.1 多模型混合	<p>1.构建“短期适配—长期专属—场景优化”的多模型协同体系。</p> <p>(1) 即时保障层（短期适配）：合规接入成熟第三方通用大模型，配置信任计算与访问控制、调用限流与缓存策略，通过服务等级协议保障“可用性、稳定性、响应时延”三项底线指标，实现项目初期的快速上线与连续供能。</p> <p>(2) 区域专属层（长期专属）：同步推进闵行教育专属大模型建设，依托本地权威数据资源与知识底座，开展检索增强（RAG）与参数高效微调（如 LoRA/PEFT）以及安全对齐训练，逐步替代通用模型在核心教学任务中的调用，提升一致性、可解释性与可控性，降低全生命周期成本。</p> <p>(3) 场景小模型层（场景优化）：针对高频、刚需、边界清晰的任务（例如结构化抽取、客观题判分一致性校核、书写轨迹分析等），定制轻量化小模型与规则增强组件，显著压缩算力消耗，满足课堂级低时延与高吞吐需求。</p> <p>2.基于第三方大模型的短期适配与场景化微调。</p> <p>利用平台的在线 LoRA 微调机制，基于闵行区特定场景的数据集对租赁模型进行轻量化优化。这种微调方式仅针对模型的低秩矩阵参数进行调整，无需更新模型整体参数，不仅将微调的计算成本与时间成本降低 80% 以上，还能有效避免模型过拟合，确保微调后的模型在保留通用能力的同时，精准适配闵行区特定教育场景需求。</p> <p>3.闵行教育专属大模型的研发与推理流量迁移。</p> <p>制定“开源基座 + LoRA 微调 + 逐步迁移”的专属大模型研发与应用路径，在模型研发初期，选择以成熟的开源大模型为基础框架。进入模型微调阶段，充分利用闵行区积累的海量优质教育数据，构建覆盖“教、学、练、测、评”全流程的专属数据集。通过 LoRA 微调技术将这些本地化、特色化数据融入开源模型，使模型逐步学习闵行区教育的独特需求，将计算资源消耗与电力成本降低 70% 以上，在 1-4 周内完成一次微调迭代，大幅加速专属大模型的落地应用进程。在推理流量迁移方面，采取“分阶段、稳步推进”的策略，结合 AI 技术发展趋势与硬件成本变化动态调整迁移节奏。项目初期，仅将对个性化要求高、数据敏感性强的场景（如学生个性化学习路径规划、教师专属教研资源推荐）的推理任务交由专属大模型处理，同时保留第三方大模型作为备份，确保服务稳定性；随着专属模型性能持续优化与硬件成本进一步降低，将逐步扩大专属模型的推理任务范围，计划在 3 年内实现 80%以上教育智能体推理流量向专属大模型的迁移。</p> <p>4.场景化小模型的定制与优化。</p> <p>对于知识点打标签、类题推荐向量召回、题目采集视觉模型、题目讲解 TTS 等场景，其核心需求聚焦于特定功能实现，无需依赖大模型的复杂推理能力。在模型开发过程中，基于轻量级预训练框架进行微调，确保小模型在保持高精度的同时，具备极低的算力消耗。使相关场景的整体运行成本降低 70% 以上，为闵行教育智能化升级项目的长期可持续发展提供了有力的成本保障。</p>
	1.2 模型选型	<p>区域教育大模型基座选型</p> <p>(1) 闵行专属教育大模型：Qwen3-235b-instruct</p> <p>模型硬性指标要求：知识覆盖广度（K12 知识点覆盖率$\geq 95\%$）、指令遵循度（平均</p>

	<p>评分≥ 4.8分)、推理能力(复杂学科任务正确率$\geq 90\%$)；</p> <p>(2) 知识点自动打标小模型：Qwen3-4b 模型硬性指标要求：低资源消耗(适配单机部署)、高识别准确率(知识点打标正确率$\geq 90\%$)、快处理速度(单题打标时间$\leq 1s$)；</p> <p>(3) 类题推荐模型：Qwen3-Embedding-0.6b 模型硬性指标要求：嵌入向量表征能力(类题识别准确率$\geq 92\%$)、低延迟推荐(单题类题检索时间$\leq 50ms$)、资源消耗低(适配轻量化部署)；</p> <p>(4) 题目采集视觉模型：Qwen-2.5-VL-7B-Instruct 模型硬性指标要求：在点阵笔作答图像识别准确率($\geq 98\%$)、LaTeX公式还原精度($\geq 95\%$)、跨学科批改一致性(数学/物理/化学/外语均$\geq 90\%$)；</p> <p>(5) TTS 基础模型：VITS 模型硬性指标要求：在 LaTeX 公式朗读准确率($\geq 96\%$)、教师音色克隆相似度($\geq 85\%$)、多场景语调适配度($\geq 90\%$)；</p> <p>(6) ASR 基础模型：FunASR 模型硬性指标要求：在课堂场景中文识别准确率($\geq 96\%$)、英文术语识别准确率($\geq 92\%$)、中英文混合句错误率($\leq 4\%$)。</p>
<p>1.3 闵行 专属教育 大模型微 调</p>	<p>1.微调技术选型：LoRA 技术</p> <p>2.微调数据准备： 微调数据类型选择(6类核心数据)：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 学科知识数据：首期涵盖 K12 数学、物理、化学、英语及语文 5 门学科，总量约 50GB • 教学指令数据：收集一线教师教学过程中的常见指令，共收集 10 万条 • 学情分析数据：包含学生学习行为数据与学情报告数据，共收集 50 万条学生记录与 10 万份学情报告； • 教学互动数据：采集教师与学生的课堂互动对话、在线教学平台问答记录，共收集 20 万条对话数据； • 教育资源生成数据：包括优质教案、课件、试题、知识点总结等资源的生成案例，共收集 5 万份资源生成样本； • 跨学科融合数据：涵盖跨学科教学案例、跨学科问题解答，共收集 3 万条跨学科数据。 <p>3.数据清理方式(分层数据清理策略)：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 学科知识数据清理：格式统一(公式采用 LaTeX 格式，图片采用 SVG 格式，文本统一编码为 UTF-8)；知识准确性校验(邀请 10 名学科专家审核，错误率控制在 1% 以内)；冗余数据删除(采用 MinHash 算法去重，相似度阈值设为 0.9)； • 教学指令数据清理：指令完整性筛选(确保每条指令包含"学科+学段+任务类型+具体需求"四要素)；响应质量评估(采用人工评分与模型辅助评估结合，筛选评分≥ 4分的指令-响应对)；重复指令去重(采用 SimHash 算法，相似度阈值设为 0.85)； • 学情分析数据清理：缺失值处理(缺失率超过 30%的样本直接剔除)；异常值检测(采用 Z-score 算法，异常值比例控制在 2%以内)；数据一致性校验(一致性准确率提升至 99%以上)； • 教学互动数据清理：对话连贯性筛选(保留完整对话轮次)；语义准确性修正；敏感信息脱敏； • 教育资源生成数据清理：资源格式统一；资源质量评估(从内容完整性、知识准确性、适用性三个维度评分，筛选评分≥ 4分的样本)；重复资源去重； • 跨学科融合数据清理：跨学科关联性校验；知识准确性修正；逻辑连贯性优化。 <p>4.微调训练与评估： (1) 训练参数配置：</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 硬件环境：采用 20 台 8 卡 H20 服务器（每张卡显存 80GB） • 训练参数：学习率设为 $2e-4$，批次大小（batch size）设为 32，迭代次数（epoch）设为 5，优化器采用 AdamW（权重衰减系数 0.01），激活函数采用 GeLU，低秩矩阵秩（r）设为 32，dropout 概率设为 0.1 • 训练策略：采用分阶段训练，第一阶段（1-2 epoch）仅训练 LoRA 低秩矩阵，第二阶段（3-5 epoch）微调模型偏置参数 <p>（2）模型评估：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 评估指标：知识准确性（学科知识问答正确率）、指令遵循度（人工评分）、内容生成质量（完整性、逻辑性、规范性评分）、用户满意度（教师与学生使用评分） • 评估数据集：从清理后的微调数据中随机抽取 10% 作为评估集 • 评估结果要求：知识准确性 $\geq 92\%$，指令遵循度平均评分 ≥ 4.7 分，内容生成质量平均评分 ≥ 4.6 分，用户满意度平均评分 ≥ 4.7 分
1.4 大模型用户适配	<p>1.适配核心依据：学生画像系统集成</p> <p>以外部学生画像系统作为核心数据支撑，记录学生全维度学习相关信息，包括：基础属性（学生所属年级、班级等定位学业阶段的关键信息）；学业能力（各学科知识掌握程度、常见知识薄弱点）；学习特征（学习风格、学习节奏偏好）；互动历史（过往与教育应用的交互记录）。特别注意：大模型本体不存储任何学生敏感画像信息，仅在服务调用时通过接口实时获取，从源头保障学生数据安全与隐私合规。</p> <p>2.适配实现路径：动态化提示词构建</p> <p>基于学生画像系统的实时数据支持，通过“画像查询-信息整合-提示词生成”的全流程自动化，实现大模型对不同学生的精准适配：</p> <p>（1）前置画像查询（对话接口联动）：在教育应用的对话接口中，设置“画像查询前置逻辑”：当学生发起问题（Query）时，系统先自动调用学生画像系统接口，根据学生唯一标识（如学号）查询并获取该学生的实时画像数据（优先提取与当前问题学科、学段相关的核心信息），确保画像数据与问题场景高度匹配。</p> <p>（2）增强提示词动态生成：将查询到的学生画像信息与对话历史进行结构化整合，生成符合大模型理解逻辑的“增强提示词”，明确大模型的角色定位、服务风格、适配重点。增强提示词需包含以下核心模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 角色定义：结合学科与学段明确大模型身份 • 学生画像适配项：精准嵌入学生关键特征 • 语气与策略要求：根据学习风格设定沟通方式 • 上下文衔接：整合对话历史 • 问题聚焦：明确学生当前问题 <p>3.适配保障：接口与数据合规设计</p> <ul style="list-style-type: none"> • 接口响应时效：优化学生画像系统接口性能，确保画像查询响应时间 $\leq 100ms$ • 数据筛选机制：建立“画像信息优先级规则”，针对不同学科、问题类型自动筛选核心画像字段 • 异常处理方案：若画像系统接口临时故障或学生画像信息不完整，自动触发“基础适配模式”——基于问题中的学段信息生成通用提示词，保障服务不中断，同时记录异常日志以便后续优化。
1.5 大模型人类道德对齐	<p>1.道德对齐数据集构建</p> <p>（1）数据范围界定：道德对齐数据集需覆盖教育场景核心伦理维度，包括：师生关系伦理（尊重、关爱、公平对待）；知识传递原则（准确性、客观性、启发性）；青少年保护准则（隐私保护、心理健康、安全引导）；教育公平理念（无歧视、机会均等、个性化支持）；闵行区教育特色规范（区域教育政策要求、校园文化准则）；</p> <p>（2）数据搜集方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 知识蒸馏：从现有教育伦理文献中提取核心原则（教育类法律法规如《教育法》《未成年人保护法》等；教师职业行为准则与师德规范；闵行区教育局发布的教育指导文

	<p>件；国际教育伦理框架如 UNESCO 教育伦理指南）；</p> <ul style="list-style-type: none"> • 人工标注：构建场景化道德判断样本。组建专业标注团队（含教育伦理学专家、闵行区资深教师、心理咨询师），设计典型教育场景（课堂互动、作业批改、心理辅导等 12 类核心场景），采用“情境-问题-标准回应”三元标注模式，通过双盲审核机制确保标注一致性（Kappa 系数≥ 0.85）； • 数据清洗与增强：去除模糊、冲突样本（保留置信度≥ 0.9的标注数据）；进行数据增强（同义句转换、场景变体生成）；控制数据分布（各类伦理场景样本占比均衡，特殊场景至少 500 样本）； <p>（3）数据格式样本：JSON 格式，包含 scenario_type（场景类型）、input_context（输入上下文）、question（问题）、ethical_principles（伦理原则）、preferred_response（标准回应）、non_preferred_responses（非标准回应）、risk_level（风险等级）、domain_specific（领域特定）。</p> <h3>2.LoRA 微调实现方案</h3> <p>微调策略设计：采用 LoRA（Low-Rank Adaptation）轻量化微调方法，在保持模型原有教育知识能力的基础上，注入道德判断能力；</p> <ul style="list-style-type: none"> • 模型选择与配置：基础模型基于预训练教育大模型（闵行专属版）；LoRA 参数设置：rank=16, alpha=32, dropout=0.05；目标层：聚焦注意力层（query 和 value 矩阵）与前馈网络层； • 训练流程：数据集划分（训练集 80%、验证集 15%、测试集 5%）；训练参数：batch_size=16, 学习率=2e-4, epochs=5；优化器：AdamW（$\beta_1=0.9$, $\beta_2=0.999$, weight_decay=0.01）；学习率调度：线性预热（前 10% steps）+余弦退火；训练环境：8×A100 GPU 集群，混合精度训练； • 微调目标：使模型能够识别教育场景中的道德敏感点；生成符合伦理规范的回应（优先选择 preferred_response 风格）；避免生成 non_preferred_responses 中的不当内容；能够解释回应背后的伦理依据。 <h3>3.模型效果验证体系</h3> <p>（1）评估维度设计：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 伦理合规性（60%权重）：教育伦理符合度（与标注的 preferred_response 的一致性）、风险规避能力（避免生成违反教育准则的内容）、价值观一致性（与闵行区教育理念的契合度）； • 教育适用性（30%权重）：回应有效性（是否有助于问题解决与教育目标达成）、场景适配性（回应是否符合具体教育场景的特点）、沟通恰当性（语言风格是否适合师生互动场景）； • 鲁棒性测试（10%权重）：对抗性测试（在模糊情境中的道德判断稳定性）、边缘案例处理（特殊教育场景的伦理决策能力）。 <p>（2）评估方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自动评估指标：伦理一致性得分（基于预训练伦理判断模型）、回应安全度评分（风险词检测与情感分析）、与标准回答的语义相似度（采用 BERTScore）； • 人工评估流程：组建评估专家组（含 3 名教育伦理专家+5 名闵行区骨干教师），采用 5 分制评分量表（1=严重不符, 5=完全符合），计算组内相关系数（ICC）确保评估一致性（目标≥ 0.8），开展双盲评估； • 真实场景验证：在闵行区 3 所不同类型学校（小学、初中、高中）进行试点应用，收集师生反馈（采用问卷调查+深度访谈），建立不良案例收集机制； <p>（3）验收标准：自动评估：伦理一致性得分≥ 0.85, 安全度评分≥ 0.9；人工评估：各项指标平均分≥ 4.2, 无严重伦理偏差案例；用户反馈：教师满意度$\geq 90\%$, 学生接受度$\geq 85\%$。</p>
1.6 场景模型微调	<p>1.知识点打标模型微调</p> <p>基于 Qwen3-4b 模型，针对题库知识点分类、学生错题知识点定位场景进行微调。</p>

(1) 数据准备:

- 高质量题库筛选: 筛选标准包括题目难度(覆盖 K12 各学段难度等级: 易、中、难)、题目类型(选择题、填空题、简答题、计算题、实验题等)、知识完整性、使用率; 采用人工评分(1-5 分)与数据统计结合, 筛选评分 ≥ 4 的高质量题目, 每科筛选 5 万道, 共 45 万道(覆盖 9 大学科); 学科分布控制确保各学段题目数量占比与 K12 学科教学课时占比一致;
- 向量相似度去重: 使用 Qwen3-Embedding-0.6b 模型生成 768 维嵌入向量, 采用余弦相似度计算, 设置相似度阈值为 0.9, 去重后每科题目数量不低于 4.5 万道, 总题目数量不低于 40.5 万道;
- 人工知识点标注: 构建 K12 全学段数学、英语、物理、化学四门学科的知识点标签体系, 采用三级标签结构(如"数学-初中代数-一元二次方程"), 每个学科标签数量不少于 200 个; 组建 90 人标注团队(每科 10 人), 标注人员需具备对应学科教师资格证、3 年以上教学经验; 标注流程包括标注培训(标注准确率 $\geq 95\%$ 方可上岗)、初标(每道题目标注 1-2 个核心知识点)、复标(每科安排 2 名资深教师 100%复标)、质量校验(随机抽取 10%, 标注准确率 $\geq 98\%$);
- 数据集划分(K-Means 聚类): 以题目嵌入向量(768 维)与知识点标签编码作为聚类特征, 采用肘部法则确定 K 值(每科学科 K 值约为 20-30), 按 7:1:2 比例划分为训练集(70%)、评估集(10%)、测试集(20%)。

(2) 模型训练与评估:

- 训练参数配置: 硬件环境采用 2 张 H20 显卡(每张卡显存 80GB); 学习率设为 $1e-4$, 批次大小设为 16, 迭代次数设为 8, 优化器采用 AdamW(权重衰减系数 0.001), 低秩矩阵秩(r)设为 16, dropout 概率设为 0.05, 损失函数采用交叉熵损失;
- 训练策略: 采用增量训练, 先使用四大学科通用知识点数据训练 2 epoch, 再使用各学科专项数据训练 6 epoch;
- 模型评估: 评估指标包括准确率(正确打标题目数/总题目数)、召回率(被正确打标的知识点数/总知识点数)、F1 值、多标签识别准确率; 每科学科知识点打标准准确率 $\geq 90\%$, F1 值 ≥ 0.88 , 多标签识别准确率 $\geq 85\%$ 。

2.类题推荐模型微调

基于 Qwen3-Embedding-0.6b 模型, 针对学生错题同类题推送、教师同类题组卷场景进行微调。

(1) 数据准备:

- 用户手工挑选类题数据处理: 筛选标准包括类题标注来源(优先选择教龄 5 年以上教师标注数据)、标注一致性(多人标注结果一致率 $\geq 95\%$)、题目质量; 共筛选有效类题对 10 万组, 去重后保留 8 万组有效数据;
- 模型生成类题数据构建: 从题库中筛选质量评分 ≥ 4 的题目, 涵盖 K12 全学段数学、英语、物理、化学四门学科的全题型, 每科筛选 2 万道, 共 18 万道; 使用 Qwen3-235b-instruct 模型生成类题, 共生成 54 万道类题, 构成 54 万组"原始题-生成类题"类题;
- 负样本生成与检验: 采用分层抽样策略生成负样本, 对每 1 组正样本类题对抽样生成 5 个负样本题目, 共生成 310 万个负样本题目; 使用 Qwen3-235b-instruct 模型检验, 保留 280 万个有效负样本;
- 训练数据集构建: 数据格式统一为"锚点题目(Anchor)-正样本题目(Positive)-负样本题目(Negative)"; 采用 1:4 比例构建训练数据集, 共构建 100 万条训练数据。

(2) 对比学习训练评估:

- 训练参数配置: 硬件环境采用 2 张 H20 显卡+1 台 CPU 服务器(64 核、256GB 内存); 学习率设为 $5e-5$, 批次大小设为 64, 迭代次数设为 10, 优化器采用 AdamW(权重衰减系数 0.005), 低秩矩阵秩(r)设为 8, dropout 概率设为 0.1, 损失函数采用 InfoNCE 损失, 温度参数 τ 设为 0.1;
- 训练策略: 采用分阶段对比学习训练, 第一阶段(1-4 epoch)固定基础模型参数,

仅训练 LoRA 低秩矩阵与嵌入层参数；第二阶段（5-10 epoch）解冻基础模型部分注意力层参数（每 6 层解冻 1 层）；

- 模型评估：评估指标包括召回率（Recall@K, K=5、10、20）、精确率（Precision@K, K=5、10、20）、归一化折损累积增益（NDCG@K, K=5、10、20）、类题相似度误差（平均误差 ≤ 0.05 ）；Recall@10 $\geq 90\%$ ，Precision@10 $\geq 85\%$ ，NDCG@10 ≥ 0.88 。

3. 题目采集视觉模型微调方案

基于 Qwen-2.5-VL-7B-Instruct 模型进行 LoRA 微调，构建适用于 K12 教育场景的作业自动批改系统。

（1）训练数据集构建：

- 基础题型数据：客观题（选择题、填空题、判断题）、主观题（解答题、论述题、作文）、特殊题型（数学公式题、物理电路图、化学方程式、英语作文）；
- 闵行区本地化作业数据：点阵笔作答数据、扫描试卷数据、区域特色内容；
- 批改标注数据：标准答案集、教师批改实例、错误类型标注；
- 辅助信息数据：教材知识点映射、难度等级标注、学科规范数据。

（2）数据收集与清洗方法：

- 数据收集流程：点阵笔数据通过闵行区智慧教育平台接口获取；扫描试卷与区内学校合作收集；标注数据组织区内骨干教师团队进行专业标注，建立“双标注+审核”机制；
- 数据清洗与预处理：图像质量优化（去噪处理、倾斜校正 $\pm 15^\circ$ 范围内、对比度增强、标准化处理统一分辨率 300dpi 和尺寸 A4 幅面）；内容筛选（去除模糊残缺样本、过滤重复度超过 80% 的相似题目、剔除敏感信息样本）；标注清洗（一致性校验 $Kappa \geq 0.85$ 、错误修正、完整性检查）。

（3）LoRA 微调实施流程：

- 基础模型选择：Qwen-2.5-VL-7B-Instruct；
- LoRA 参数配置：秩（Rank）32，Alpha 值 64，目标层（视觉编码器最后 4 层注意力模块、文本解码器前 12 层 QKV 投影矩阵），Dropout 率 0.05，学习率 $1.5e-4$ （视觉部分）、 $1e-4$ （文本部分）；
- 数据预处理：图像转换为 3 通道 RGB 统一尺寸，文本转换为 Qwen-2.5-VL 要求的对话格式，数据划分训练集 80%、验证集 15%、测试集 5%；
- 训练阶段划分：第一阶段（2 个 epoch）学习基础作业结构和简单题型识别；第二阶段（3 个 epoch）提升复杂题型理解和批改能力；第三阶段（2 个 epoch）闵行区本地化适配与综合优化；
- 训练参数设置：优化器 AdamW（ $\beta_1=0.9$ ， $\beta_2=0.999$ ， $\epsilon=1e-8$ ），学习率调度线性预热+余弦退火，Batch Size 32（混合精度训练），梯度累积 4 步，权重衰减 0.01，最大序列长度 ≤ 4096 tokens；
- 训练监控：实时监控训练损失、验证损失、学习率变化；每 500 steps 验证一次；连续 3 次验证损失无改善则早停。

（4）模型评估与效果验证：

- 基础性能指标：字符识别准确率（手写字符） $\geq 98.5\%$ ，公式识别准确率 $\geq 95\%$ ，题目结构识别准确率 $\geq 97\%$ ；客观题批改准确率 $\geq 99\%$ ，主观题批改一致性（与教师批改对比） $\geq 90\%$ ，分数误差率（绝对误差 ≤ 1 分） $\geq 95\%$ ；
- 学科专项指标：数学公式正确性判断准确率 $\geq 94\%$ ，解题步骤完整性识别率 $\geq 90\%$ ；语文作文评分一致性 $\geq 88\%$ ，错别字识别率 $\geq 96\%$ ；英语语法错误识别率 $\geq 92\%$ ，拼写错误识别率 $\geq 97\%$ ；理科实验步骤规范性判断准确率 $\geq 90\%$ ；
- 鲁棒性指标：抗干扰能力（模糊、倾斜、有涂改的作业识别准确率 $\geq 90\%$ ），泛化能力（未见过的新题型识别准确率 $\geq 85\%$ ），稳定性（连续 1000 次推理的错误率标准差 ≤ 0.02 ）。

4. TTS 模型微调方案

基于开源 TTS 模型 VITS 进行微调,重点攻克音色克隆准确性与 LaTeX 公式阅读准确性两大核心技术点。

(1) 训练数据集构建:

- 音色克隆专项数据:教师基础音色库(每人 1.5-3 小时,覆盖平静讲解、重点强调、互动提问等教育场景核心语调);跨场景语调数据(每组场景样本不少于 300 条);跨设备适配数据(每组设备样本不少于 200 条);说话人特征数据;
- LaTeX 公式阅读专项数据:学科公式语音库(每类公式样本不少于 800 组);公式上下文关联数据(样本总量不少于 5000 条);符号与结构规范数据(每种符号样本不少于 100 条,每组复杂公式标注样本不少于 50 条);错误修正对比数据(每组错误-标准对比样本不少于 300 条);
- 全场景讲解综合数据:闵行区本地化讲解实录(每学段各学科样本不少于 1000 条);标准化讲解资源数据(样本总量不少于 3000 条);多风格讲解数据(每种风格样本不少于 500 条);噪声适配数据(每组噪声-纯净对比样本不少于 200 条)。

(2) 数据收集与清洗方法:

- 数据收集流程:教师音色数据联合闵行区教育局组织骨干教师专业录音环境(隔音室、采样率 48kHz、位深 16bit)录制;LaTeX 公式数据从教材、题库、试卷中提取,由专业播音员结合学科教师指导录制;全场景讲解数据通过闵行区智慧教育平台采集;
- 数据清洗与预处理:语音清洗(降噪处理采用 WebRTC VAD 算法,信噪比 $\geq 38\text{dB}$;格式标准化统一采样率 48kHz、位深 16bit、单声道;质量筛选剔除失真、断句混乱、发音错误样本);文本与公式清洗(文本校对修正错别字、标点错误、学科术语错误;LaTeX 公式校验使用 KaTeX 编译器验证;对齐优化采用 DTW 算法,误差控制在 $\leq 0.08\text{s}$);标注清洗(一致性校验 Kappa 系数 ≥ 0.92 ,冗余去除重复度 $> 85\%$ 的语音-文本对,异常值处理)。

(3) 模型微调实施流程:

- 基础模型选择与配置:核心模型选用 VITS;辅助模块包括音色克隆模块(集成 GE2E 说话人嵌入模型、Speaker Adaptation 技术)、LaTeX 公式处理模块(接入 KaTeX LaTeX 解析器、构建学科公式发音映射库、添加公式断句与停顿预测子模块)、场景适配模块(集成语调预测模型、加入语速控制模块);
- 微调参数设置:基础模型学习率 $2.5\text{e-}4$ (余弦退火调度),Batch Size 48(混合精度训练 FP16),Epochs 20,最大序列长度 512;音色克隆模块说话人嵌入维度 512,音色损失权重 0.4,说话人损失函数 Triplet Loss;LaTeX 公式模块公式嵌入维度 256,公式发音损失权重 0.5,公式断句损失函数 CTC Loss;优化器 AdamW ($\beta_1=0.9$, $\beta_2=0.999$, $\epsilon=1\text{e-}8$),权重衰减 0.02,Dropout 率 0.08,标签平滑 0.1;
- 训练流程设计:预训练阶段(4 Epochs)掌握基础语音生成能力、LaTeX 公式初步解析能力与通用语调控制能力;音色克隆微调阶段(6 Epochs)精准学习闵行区教师音色特征;LaTeX 公式优化阶段(6 Epochs)提升学科公式阅读准确性、断句合理性与语义一致性;全场景综合适配阶段(4 Epochs)融合音色克隆与 LaTeX 公式阅读能力。

(4) 模型评估与效果验证:

- 评估指标体系:音色克隆准确性(35%权重)——主观指标(音色相似度目标平均分 ≥ 4.3 ,语调适配度目标平均分 ≥ 4.1 ,语音自然度目标平均分 ≥ 4.2),客观指标(说话人嵌入余弦相似度目标 ≥ 0.82 ,Mel 谱失真 MCD 目标 $\leq 5.8\text{dB}$,语调波动方差差值 $\leq 15\text{Hz}$);LaTeX 公式阅读准确性(35%权重)——主观指标(符号发音准确率目标平均分 ≥ 4.3 ,断句合理性目标平均分 ≥ 4.0 ,语义一致性目标平均分 ≥ 4.1),客观指标(公式符号识别准确率目标 $\geq 96\%$,公式结构准确率目标 $\geq 92\%$,停顿误差率目标 $\leq 8\%$);全场景适配性(20%权重)——主观指标(场景语调适配度目标平均分 ≥ 4.0 ,学科风格适配度目标平均分 ≥ 3.9 ,噪声环境适应性目标平均分 ≥ 3.8),客观指标(场景分类准确率目标 $\geq 93\%$,语速控制精度偏差率 $\leq 10\%$,噪声环境 SNR 损失 $\leq 5\text{dB}$);工程性能指标(10%权重)——推理速度单条 10-30 秒讲解语音生成时间 ≤ 1 秒,内存占用

	<p>≤28GB, 稳定性连续推理 1000 条语音无崩溃、错误率≤0.3%;</p> <ul style="list-style-type: none"> 验收标准: 综合得分≥85 分, 音色克隆准确性、LaTeX 公式阅读准确性单项得分≥82 分, 全场景适配性、工程性能指标单项得分≥78 分; 人工评估各项主观指标平均分均达到目标值, 无单项指标平均分<3.8; 真实场景验证教师满意度≥90%、学生接受度≥85%, 日均错误反馈次数≤5 次。 <p>5.语音助手 ASR 模型微调</p> <p>基于 FunASR 模型进行领域自适应微调, 满足课堂实时交互中专业术语识别准确率(≥96%)、公式符号错误率(≤4%)、响应延迟(≤500ms)的硬性指标。</p> <p>(1) 数据准备:</p> <ul style="list-style-type: none"> 教育领域语音数据收集与标注: 从区域录播课堂库中抽取 5000 小时原始语音(覆盖数学、物理、化学、英语主科), 筛选标准包括音频质量(信噪比≥20dB)、内容相关性、说话人多样性(200+教师音色); 由 3 年以上学科经验教师标注转写文本, 标注一致率≥98%; 文本规范化处理(数学公式统一转为自然语言描述, 英文术语保留原拼写, 口语填充词按实际发音标注); 数据增强采用噪声注入(信噪比控制在 5-15dB)和速度扰动(±10%变速)扩充数据至 15000 小时; 领域文本语料构建与合成: 专业术语库建设(构建包含 10 万条术语的领域词典); 文本-语音合成(使用教育专属 TTS 模型将领域文本合成为语音数据 10 万条约 200 小时); 合成数据校验(随机抽样 5000 条, 术语转写错误率≤2%); 热词列表优化: 动态热词生成(Top 5000 词, 专业术语权重 1.5-2.0, 通用词权重 1.0); 上下文相关热词扩展。 <p>(2) 领域自适应微调与评估:</p> <ul style="list-style-type: none"> 微调参数配置: 硬件环境采用 8 张华为昇腾 910B 显卡(80GB 显存)+64 核 CPU/256GB 内存服务器; 模型初始化基于 FunASR-large 模型, 冻结编码器底层, 仅微调顶层 4 层 Transformer 层及输出投影层; 训练参数包括学习率分段设置(初始值 2e-5, 后降至 5e-6), 批次大小 32(梯度累积步数=4 等效批次 128), 优化器 AdamW(权重衰减 0.01), 损失函数结合 CTC 损失(权重 0.3)与注意力解码损失(权重 0.7), 热词注入实时应用热词列表; 抗噪训练策略: 每批次数据混合真实课堂噪声(概率 0.6), 动态调整热词权重(噪声环境下术语权重额外提升 0.2); 模型评估: 评估指标包括字错误率(CER)≤3.5%, 术语准确率(Term Accuracy)≥96%, 句错误率(SER)≤5%, 实时性端到端延迟≤500ms(流式推理); 评估数据集包括真实课堂录音 2000 条、合成测试集 500 条; 达标要求若未达标则迭代优化(扩充热词列表、增加合成数据规模、调整微调层)。
1.7 内容 标签人工 标注	<p>1.标注规范制定</p> <p>《精标规范》: 由教育学院对应学段、学科教研员牵头核定的权威标注标准, 包含: 标签定义与判定边界、决策树、动词-认知映射表、学科素养释义、难度分级口径、证据锚点要求、反例清单与常见混淆对等。规范校验集: 从真实题样中抽取并经教研员终审的对齐样例, 用于培训、准入测试与批次验收的一致性对照。目标: 在《精标规范》约束下完成 K12 数学/物理/化学/英语/语文四类标签的高质量标注, 准确率≥98%、一致性(Kappa/AC1)≥0.90, 且每条标注均有可审计证据锚点。</p> <p>2.标签体系与判定口径(四类, 均以《精标规范》为准)</p> <p>(1) 知识标签(必填, 可多选): 对齐本区知识树(KID); 先标核心考查点, 再补必要前置。要求证据锚点: 文本 span/解题步骤号/图像区域坐标。组合题按小题粒度; 跨学科素材仅标主学科知识点。</p> <p>(2) 学科素养(必填, 单选或主+辅不超过 2 项): 以完成任务必需的关键能力为准, 不以素材表象为准。学科素养枚举与释义由《精标规范》统一(如数学: 建模/推理/数据分析等)。</p> <p>(3) 认知水平(必填, 单选): 六级: 记忆→理解→应用→分析→评价/综合→创新</p>

	<p>(学段可细化映射)。判定锚点：题设动词、是否跨情境迁移、多条件综合/开放表达。就高不就低。</p> <p>(4) 难度(必填, 单选, 1-5): 参照规则: 1 基础记忆/单步技能; 5 开放探究/复杂建模/高阶写作。首次按规则与对标题锚定, 后续用真实作答回填校准。</p> <p>3.数据准备与分层抽样 数据源: 作业/试卷/随堂测、阅读/听力材料、实验题、智慧笔 OCR。治理: 去重、脱敏(姓名/学号/人脸/地理信息等)、版面解析质检、版本与时间轴对齐。抽样: 按学段×年级×学科×题型×难度分层, 划分 train/dev/test; 固定随机种子可复现。</p> <p>4.正式标注流程(八步) (1) 任务拆分(组合题→小题; 长文/实验→自然步骤/段落) (2) 知识识别(核心 KID→必要前置; 挂接证据锚点) (3) 素养判定(主素养+可选 1 个辅素养, 注明理由) (4) 认知判定(按最高认知要求) (5) 难度判定(规则→锚题库/历史曲线微调, 保留依据) (6) 一致性检查(平台规则引擎自动校验) (7) 自检→同侪复审→教研员仲裁(仅争议/高风险) (8) 入库</p> <p>5.三段质检与批次验收(与《精标规范》对齐) (1) Q0 自检(100%): 表单完整性、证据锚点齐全、规则校验通过。 (2) Q1 同侪复审(≥30%抽检): 跨人复核与一致性统计。 (3) Q2 教研员复核(≥10%重点抽检): 难题/高错率/分歧类必检。 (4) 批次验收指标: 准确率≥98%(与规范校验集一致性对照); 一致性≥0.90(Cohen's κ或 Gwet's AC1); 覆盖完整性(多标签不漏标); 证据合规率≥98%(每个知识标签均有锚点; 认知/素养判定给出简要判据)。 (5) 不达标处置: 问题聚类→规范修订→返工复核→二次抽检→验收通过。 (6) 争议单: 记录原标注、复审意见、仲裁结论与所引《精标规范》条款, 48 小时内闭环。 (7) 规范变更: 教研员主持口径更新会, 发布《精标规范 vX.Y 变更通告》; 对存量数据批量回填并留痕。</p>
1.8 大模型基座技术架构	<p>1.方案背景与架构选型 闵行区教育学院在前期项目中积累了海量作业数据、学科知识点体系、学生作答行为数据等教育数据资产。现有系统存在数据孤岛、能力单一、扩展性差等瓶颈。基于"以终为始"原则, 规划"四层一体"的教育智能体技术架构: 区域教育大模型基座(智能"心脏")→区域综合知识平台("知识大脑")→智能体应用中台("开发中枢")→应用集群("应用集群")。分层解耦架构有效应对技术演进与需求变化, 保障系统长期生命力。</p> <p>2.核心技术路线与选型 (1) 区域教育大模型基座: • 基础模型选型: 在开源社区中选择参数规模适中、性能优越、支持中文教育场景的预训练模型作为基础底座(选用 Qwen 系列)。通过闵行区特有的教育数据(闵智作业数据、区域专家资料包、学科试题集等)进行持续预训练与指令精调, 构建专属于闵行区的教育大模型。 • 多模型综合应用与编排: 采用多模型编排路由机制。意图识别与任务路由: 基于 Prompt 或小模型实现用户意图精准识别(题目解析、知识点查询、作业批改等), 将不同任务路由至最适合处理的下游模型。模型协同: 针对复杂数学题, 首先由大模型进行题目语义理解, 提取关键信息; 然后调用"知识点自动打标小模型"或"类题推荐小</p>

	<p>模型"获取相关知识点与相似题型；最后将所有信息喂给大模型进行最终解题步骤生成与答案校验。结果合成与校验：对不同模型输出结果进行整合、去重与逻辑校验，确保最终输出连贯性与正确性，并通过人工反馈持续优化编排策略。</p> <p>(2) 区域综合知识平台：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 知识库技术路径：采用向量数据库（Vector Database）作为核心存储，结合传统关系型数据库进行元数据管理。数据获取与标准化：利用"跨源数据标准化引擎"从阅卷作业、智慧纸笔等系统自动抽取作业、试题、知识点等数据，进行清洗、结构化与标准化处理。分块与嵌入策略：采用特定分块算法将文本数据切分为合适粒度，并利用自研或开源的嵌入模型将文本块转化为向量（Embedding），存储在向量数据库中。检索与重排序：采用混合检索（Hybrid Retrieval）技术，结合关键词检索（BM25）与向量相似度检索（Vector Search），提高召回率；利用 Rerank 模型对检索结果进行重排序。 • 知识更新与管理：采用增量更新机制，通过自动化任务定时同步业务数据，并重新进行分块与嵌入；建立版本管理机制，确保知识库历史可追溯。 <p>(3) 智能体应用中台：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智能体开发框架：基于大模型之上的应用开发框架（LangChain、LlamaIndex 等技术思想），提供智能体开发组件与零代码开发平台。智能体开发组件：为技术人员提供 API、函数调用、工具（Tools）封装、任务编排、记忆管理等能力，用于开发复杂的、多步骤的智能体。教育场景智能体快速创新平台：为非技术人员（如教研员）提供可视化的零代码或低代码界面，通过简单的拖拽或配置，即可快速搭建简单的教育智能体。 • 对话与任务编排：采用 ReAct（Reasoning and Acting）或类似机制，使智能体能够进行"思考（Reasoning）"（生成中间推理步骤）和"行动（Acting）"（调用工具或函数），从而完成复杂任务。 <p>3.关键技术选型总览与评估</p> <ul style="list-style-type: none"> • 大模型基座：基于开源模型进行本地化部署与精调，成本可控，数据安全可控。实施要点：基于本区教育数据精调模型；构建多模型路由与编排引擎。 • 综合知识平台：采用向量数据库与混合检索，兼顾召回率与准确性。实施要点：建立数据抽取、清洗、嵌入、检索的端到端流程；实现知识库的增量更新与版本管理。 • 智能体中台：封装常用能力，支持技术与非技术人员协同开发。实施要点：封装 API 与工具（Tools），实现通用能力复用；提供可视化的零代码开发界面。 <p>4.预估风险与对策</p> <p>(1) 模型准确性与可靠性风险：触发条件为模型在复杂教育场景中出现"幻觉"、事实性错误或推理偏差，直接影响教学质量与用户信任。应对：建立针对教育场景的自动化评测体系与人工校验机制；在关键应用中设计人工干预与回退流程；利用用户反馈数据对模型进行持续精调与优化。</p> <p>(2) 知识库更新与维护风险：触发条件为本区教育数据资产快速增长，知识库更新不及时或维护成本高。应对：建立自动化数据同步与知识抽取流水线；制定知识点的生命周期管理策略，定期对知识库进行评估与清理。</p>
<p>区域综合知识平台</p>	<p>2.1 知识管理支持系统</p> <p>1.生命周期版本管理平台</p> <p>解决教育大模型应用系统中评分规则等核心知识资产在迭代、发布、应用过程中面临的追溯难、对比繁琐、安全风险高、操作不规范等实际问题。构建科学、严谨、可操作的版本管理体系，确保知识资产迭代过程有据可查、版本差异一目了然、关键操作安全可控。</p> <p>功能说明：</p> <p>评分规则等核心知识资产在迭代过程中缺乏有效历史记录机制，导致无法准确追溯特定版本的变更内容、操作人员及生效时间。通过引入分层式版本记录架构与事件驱动技术，当教研员在规则配置界面进行任何修改或创建新规则时，系统自动触发事件，捕获操作日志并生成带时间戳的版本快照。采用分布式版本控制系统（如 Git-like 结</p>

构)对规则内容进行结构化存储,并关联元数据(版本号、修改时间、操作人等),确保每一次变更都以不可篡改的方式被完整记录。

现有规则版本间的差异对比工作主要依赖人工,效率低下且容易出错。系统中采用智能化版本对比界面并集成大模型能力,整体界面设计采用左右分屏模式,直观展示待对比版本。技术层面利用闵行专属教育大模型的语义分析与向量比对能力,自动识别并高亮显示规则版本间差异。

在中考、重保等关键时期,对评分规则的发布操作需要极高的安全保障。系统中通过实施双人双因子认证发布机制,在进入"重点保障模式"后,所有规则发布操作均需由系统指定的两名具有发布权限的人员分别进行确认,且每一步确认都需要进行双因子验证(如密码与手机验证码)。此机制在技术上通过角色权限与操作审计的严格绑定实现,确保每一步操作均有详尽的日志记录,包括操作时间、IP地址及操作设备信息,以实现全流程的追溯和审计。

技术选型与实现路径:

- 版本存储与追溯:采用基于内容哈希的不可篡改存储技术,每次规则变更都生成唯一的哈希值作为版本标识;数据库选型考虑使用具备高并发读写能力和数据强一致性的数据库。
- 差异对比实现:前端实现左右分屏的高亮对比功能;后端搭建基于 RESTful API 的服务,调用大模型的 API 接口,将规则内容转换为向量,通过计算向量距离或进行语义差异分析,返回结构化的差异报告。
- 安全发布机制:权限控制基于 RBAC (Role-Based Access Control) 模型;双因子认证采用标准的 TOTP 或短信验证码方案;审计日志搭建独立的日志服务,以不可篡改的方式存储。

模块功能点:版本信息记录(自动记录规则版本号、生效时间、主要调整内容);版本对比(支持任意版本间的差异对比,并以高亮、图表形式直观展示);规则授权发布(在特定模式下启用双人双因子认证);版本查询(支持按版本号、时间、规则名称等多种条件检索);版本恢复(提供一键恢复历史版本功能,并生成新的版本记录)。

2.规则逻辑校验系统

作为知识管理支撑系统的关键组成部分,从源头保障所有教育规则的逻辑严谨性与系统一致性,解决大规模、多源异构规则集在协同应用中普遍存在的冲突、冗余与不一致性问题。

技术路径:采用基于 RAG (检索增强生成)与区域教育大模型基座相结合的技术路径,构建规则逻辑校验引擎,实现 98%以上的准确率。所有来自不同学科、不同来源的教育规则,在进入知识平台前,均需通过跨源数据标准化引擎进行结构化处理。校验引擎将结构化的规则进行向量化处理,并存储于高维向量数据库中。

核心逻辑校验功能:

- 规则冲突自动检测:当一条新规则(或更新后的规则)提交至知识平台时,校验引擎将其作为检索指令,在海量规则库中进行向量语义检索,快速召回 N 条与待校验规则在语义上高度相关、可能存在逻辑关联的存量规则。随后将待校验规则和检索出的相关规则作为上下文,一并输入至区域教育大模型基座。大模型基于其强大的语义理解与推理能力,判断出是否存在互斥冲突(相同适用条件下定义截然相反的执行动作)、冗余冲突(多条规则的条件和动作完全重合或高度相似)、优先级冲突(多条规则的条件均满足但优先级定义不清晰或相互矛盾)。
- 跨学科规则协同校验:将宏观教育政策(如"双减")、区级指导意见等高阶规则,与各学科的具体教学规则进行逻辑关联与一致性校验。高阶规则向量化与检索后,当教师创建或修改某条具体的学科规则时,系统实时将该规则作为检索指令,在高阶规则向量库中进行快速检索,召回所有与之相关的政策性规则。大模型基于其对教育政策和学科知识的双重理解,评估两者之间是否存在潜在的矛盾或不一致性(如判断"该作业量设计是否会导致学生作业总时长超过'双减'规定")。

3.跨源数据标准化引擎

解决教育数据来源的异构性与质量不确定性问题，搭建自动化的数据清洗、校验与转换流水线，将分散的原始数据高效、准确地转换为统一、结构化的高质量知识数据集。
关键技术模块与实现路径：

多源数据智能摄取与解析：针对阅卷作业系统输出的 Excel/CSV 格式数据，配置专用解析器，自动识别并映射表格中的关键字段（题干、选项、答案、知识点标签等）至平台预设的统一数据模式，内置标准化模板校验工具即时校验。针对第三方系统数据，通过预置的 API 适配器进行常态化对接，基于 RESTful API 标准以 JSON 格式进行数据交换。针对非结构化数据（PDF 文档、图片格式试题），采用文档图像分析模型实现版面智能分割与结构化提取，调用手写体与印刷体混合识别的 OCR 模型（手写体 OCR 转文本准确率达到并超过 95%）。

深度内容标准化与统一转换：针对 OCR 识别出的文本，集成数学公式识别与转换模块，自动识别公式区域，将公式图像或文本表示精确转换为国际通用的 LaTeX 格式。设计智能去重算法，结合文本语义相似度与图像视觉相似度分析，利用区域教育大模型基座的语义向量化能力将题目转化为高维向量，通过向量数据库进行快速相似度检索；对于图片试题采用图像特征提取与匹配技术。综合相似度超过 95% 预设阈值时，智能合并为同一个标准知识项。

数据安全性与隐私脱敏处理：内置不可绕过的脱敏处理机制，运用基于规则和模式识别的混合算法，自动识别并定位数据中可能存在的敏感信息（学生姓名、身份证号、家庭住址等）。学生姓名采用模糊化处理或赋予唯一的匿名 ID；身份证号采用掩码显示（如 3101XXXXXXXX1234）。

运营管理与功能操作需求：可视化任务管理界面（支持上传文件或指定 API 发起数据标准化任务，进行创建、编辑、暂停和终止操作）；任务状态与进度追踪（实时展示处理进度，任务完成或异常时发送通知）；标准化报告与错误日志（生成详细报告，涵盖处理总条目、成功标准化条目、去重合并条目、脱敏处理详情，提供错误日志明确失败原因）；自定义配置与规则管理（提供可配置的规则管理模块，通过界面配置新的数据映射规则、脱敏规则、去重阈值）；数据回溯与版本控制（建立完备的任务执行历史记录，每一批次导入和标准化的数据形成可追溯的版本）。

4.智能知识点标注平台

解决教师平均每天花费 2-3 小时从作业中整理知识点的痛点，通过自动提取作业题干中的核心知识点等信息，实现教学资源的结构化管理，助力精准化教学。

产品价值：对教师：提取知识点时间减少 70%，有更多精力关注学生学习过程；对学生：平均成绩提升 10-15%。

主要功能：

- 技术应用：文本预处理（清洗、分词、词性标注）；关键词提取（基于统计和语义方法结合）；语义理解（利用知识点自动打标小模型进行语义理解，结合教育领域专业知识库验证修正）。
- 系统架构：分层架构（表现层、业务逻辑层、数据访问层、数据存储层）。
- 数据处理与安全保障：数据收集（确保来源合规性和隐私保护）；数据清洗（去除重复、错误、无关数据）；数据存储（分布式存储、加密处理）。

产品设计：

- 智能标注系统：AI 自动打标（通过知识点自动打标小模型提取作业题干核心知识点）；生成多维标签（学科素养、认知水平、难度系数）；标签手动调整（教师可手动调整修改）。
- 教学资源库管理：资源上传（支持 docx、pdf 文件）；资源分类（自动分类+手动整理）；资源检索（关键词、知识点标签、学科、年级等多维度检索）。
- 学生学习分析：知识点掌握情况分析（生成掌握度报告，展示得分率、错误率）；学习趋势分析（跟踪学习进步趋势和薄弱环节）。

操作流程：内容上传→识别+标注（OCR 识别文本信息，转换为标准题目内容，通过

微调模型标注知识点、学科素养、认知水平、难度)。

5.知识安全管控系统

应对数据篡改、版本混乱、权限失控等潜在风险，确保所有知识资产的生命周期都处于严格的治理与监控之下。

知识版本管理与操作审计：基于分布式版本控制系统机制对知识资产进行严格管理。版本快照机制：针对平台中的核心知识实体，设计并实现配套的版本记录机制，当某项知识资产被修改时，系统自动将旧版本的数据记录到历史记录中，并详细记录版本标识、操作时间、操作人员信息、变更类型、变更内容的简要描述。操作审计日志：每一次对知识库的读、写、修改、删除操作，无论是否产生版本更新，都会被记录在案，包含操作人员身份、操作发起时间、操作类型、被操作的知识实体、操作发起地点等关键信息。此日志不可被修改，仅支持查询与分析。

数据安全策略与访问控制：基于最小权限原则和"角色-资源-权限模型 (RBAC)"构建分级、多维度的权限控制体系。角色定义与管理：预先设定多种系统角色（平台管理员、教研专家、课程编辑、学校管理员、普通教师等），每个角色与一套特定的权限集合相关联。资源与权限映射：对区域综合知识平台内的所有知识资产进行细粒度划分，定义知识实体类型和特定知识实例，每种资源关联一组可执行的操作权限（read、write、modify、delete、publish）。权限校验引擎：部署统一的权限校验引擎，贯穿整个数据流，从前端界面到后端服务接口，形成不可逾越的安全屏障。

6.区域综合知识服务统一接口平台

作为连接知识库与各业务系统（智能备课系统、作业批改引擎等）的关键桥梁，打破信息孤岛，实现知识资源的高效流通与共享。

设计思路：深入调研各业务系统对知识库的调用需求，明确所需知识内容的类型、格式、获取维度；制定统一的接口标准（接口命名规范、请求参数格式、返回数据格式、错误码定义）；构建支持多维度知识获取的架构；采用身份认证、权限管理、数据加密等措施保障安全性；通过负载均衡、容灾备份保障高可用性。

方案说明：基于 RESTful 架构设计标准化接口协议，通过可靠的安全认证机制保障数据传输安全，实现与业务系统的无缝对接。采用微服务化部署方案，提供负载均衡和故障自动转移能力。构建支持全文检索、语义检索的混合检索引擎，集成分布式搜索引擎，实现毫秒级响应速度。采用 JSON Schema 定义统一的数据交换格式，建立数据校验机制，提供数据版本管理功能。采用插件化架构设计，预留标准化扩展接口，模块化分层设计将数据访问层、业务逻辑层和接口服务层解耦，建立灰度发布机制。

功能列表：接口注册与管理（提供接口注册功能，记录接口调用情况）；多维度知识查询接口（按学科、知识点、难度、题型、组合条件查询）；知识内容获取接口（获取文本类、多媒体、结构化知识）；接口安全与权限控制（身份认证、权限管理、调用频率限制）；错误处理与反馈（统一错误码体系、错误日志记录）。

7.知识检索与推荐系统

解决多源异构知识分散存储、缺乏统一检索与服务机制的问题，使上层智能体应用能够高效、精准地获取所需背景知识。

设计目标：实现跨源知识统一检索；提供智能召回能力；支持多维度知识推荐。

技术选型与实现路径：采用"向量化索引+混合检索+重排序"的技术路线。

- 数据预处理与向量化：部署高性能文本嵌入模型（已在区教育大模型基座上进行针对教育领域的微调），对非结构化数据和结构化数据进行清洗、切块并转换为高维向量。采用基于分布式计算框架（Spark/Ray）的离线批处理任务。
- 知识检索索引库：采用混合索引模式，结合 ANN（Approximate Nearest Neighbor）向量索引和倒排索引。选用分布式向量数据库，支持亿级向量的高并发检索。
- 检索与召回引擎：接收来自智能体应用中台的检索请求，执行多路召回策略（语义召回使用查询语句向量进行 ANN 检索；关键词召回提取核心关键词在倒排索引中精

		<p>确匹配；多路混合合并两种召回结果；初始排序根据向量相似度、关键词匹配度等初步指标排序）。</p> <ul style="list-style-type: none"> 重排序与推荐模型：部署轻量级排序模型（BERT-based Re-ranker，在区教育数据上进行了微调），考虑时效性、权威性、用户交互历史、知识点关联度等维度特征进行精细化排序。利用知识图谱中的关联信息，向智能体推荐与当前检索结果高度相关的其他知识。
2.2 知识应用与服务		<p>1.学科评分规则引擎</p> <p>将闵行区教研团队长期沉淀的、非结构化的评价标准和评分细则，转化为可被全区教育智能体应用集群直接调用和执行的结构化知识资产。解决评价标准因人而异、难以实现大规模统一；手动定义和配置复杂的评价指标耗时耗力；缺乏可追溯和持续优化的评价模型等问题。</p> <p>功能设计：构建多维、可视化的规则配置体系</p> <ul style="list-style-type: none"> 指标与维度定义：支持以树状结构定义评分指标，实现多维度的权重分配。例如对于英语作文，定义一级维度"内容"、"结构"、"语言"，分别赋予 40%、30%、30%的权重；每一级维度下可进一步细化为二级指标。系统内置实时校验功能，确保各层级所有权重之和为 100%。 评价标准细则：每个最末端的评分指标都可关联具体的评价标准细则，支持文本、图片、表格等多种格式。定义多个等级（如"优秀"、"良好"、"及格"），并为其提供对应的评分区间。 规则模板与本地化：内置区级通用评分模板库，预置经过区教研团队集体认证的模板（如中考数学大题分步给分规则、小学语文阅读理解细则）。教研员可"一键套用"并在此基础上根据校本特色进行本地化微调。所有本地化后的规则以新版本形式存储，并可追溯其与原始模板的关联关系。 实时预览与调试：配置界面集成实时预览功能，教研员可在规则配置过程中输入模拟的答题内容，即时查看智能体根据当前规则生成的评分和反馈效果。 <p>技术架构：保障数据结构化与系统可扩展性</p> <ul style="list-style-type: none"> 数据模型设计：采用基于 JSON Schema 的数据模型进行定义和存储。每个规则实例包含 rule_id（唯一标识符，支持版本管理）、name（规则名称）、subject & grade（适用学科和年级）、version（版本号）、status（状态）、dimensions（核心评分维度数组，包含 name、weight 和嵌套的 sub_dimensions）。 后端服务架构：以微服务架构实现，包含核心的规则管理服务（Rule Management Service），通过 RESTful API 暴露，负责规则的创建、读取、更新、删除及版本控制。所有 API 调用通过 API 网关进行路由和鉴权。 数据持久化：采用文档型 NoSQL 数据库，天然支持 JSON 格式，无需预定义复杂的表结构，支持高并发的数据读写操作。 <p>协同应用：从规则到智能化的数据闭环</p> <ul style="list-style-type: none"> 驱动区域教育大模型基座：评分规则是智能体进行精准批改的核心"指令"。当智能体应用需要进行批改时，从该模块获取相应的评分规则，并将其作为结构化提示词（Structured Prompt）的一部分嵌入到大模型的输入中。 赋能智能体应用中台：为自动批改引擎和 AI 题目推荐引擎提供核心逻辑。自动批改引擎实时调用 API 获取评分规则，拆解为多个子任务并调用大模型基座进行批改。AI 题目推荐引擎利用这些规则识别学生在某个评价维度上的薄弱环节，精准推荐相应知识点或能力训练的题目。 构建区域教育数据资产包：通过"跨源数据标准化引擎"与"闵智作业系统"等外部系统无缝集成。学生每次作业提交，都经过本模块定义的评分规则进行智能批改。批改完成后，结构化的评价结果（总分、各维度得分、细则点评等）作为核心数据资产，回传至"区域教育数据资产包"进行沉淀。 <p>2.区域专家资料包</p> <p>包含区域核心知识点图谱、首批专家评分规则以及区域泛学科教育规范等重要内容。</p>

区域核心知识点图谱在 K12 教育系统中的应用：

- 应用场景与功能体现：智能题库建设（每个题目与知识点图谱中的特定知识点相关联，标注题目所涉及的知识点难度、知识点之间的关联等信息）；教学质量评估（通过分析学生对知识点的掌握程度评估教师教学效果）。

- 数据清洗方法：完整性检查（查漏补缺）；准确性验证（与权威教材对比，邀请学科专家审核）；一致性处理（统一规范命名、分类标准）；冗余数据删除。

首批专家评分规则在 K12 教育系统中的应用：

- 应用场景与功能体现：作业和考试自动评分（客观题直接自动评分，主观题依据评分标准分析评估给出初步评分结果，教师在此基础上人工审核调整）；中高考专项辅导（根据中高考评分标准提供针对性复习指导和模拟考试）；教学质量监控（利用专家评分规则对教师教学成果进行监控评估）。

- 数据清洗方法：规则完整性检查；规则准确性验证（抽取学生作业或考试试卷按评分规则评分，与教师人工评分结果对比）；规则一致性处理；冗余规则删除。

区域泛学科教育规范在 K12 教育系统中的应用：

- 应用场景与功能体现：教学内容审核（对教师上传的教学课件、教学视频、练习题等资源进行自动审核，检查是否符合国家教育政策、教学大纲以及相关法律法规）；教师教学行为规范（为教师提供教学规范指南，明确职责和行为准则，监控教学行为）；学生综合素质评价（构建学生综合素质评价体系，收集学生在思想品德、学业成绩、社会实践、体育艺术等方面的表现数据，进行全面客观评价）。

- 数据清洗方法：规范内容提取（从相关文件中提取与 K12 教育相关的内容）；内容准确性验证（与原始文件对比，咨询相关部门或专家澄清修正）；时效性处理（删除过时内容，补充最新政策）；一致性检查。

方案实施保障：组织保障（成立项目实施小组）；技术保障（建立完善的技术支持体系）；人员培训（对教师和学生进行培训）；质量监控（建立质量监控机制）。

3.区域教育数据资产包

将分散的、原始的、异构的教育数据，通过严谨、系统的技术流程，转化为高价值、结构化、可被机器高效检索与利用的统一数据资源。

产品方案：

- 目标：构建统一的、结构化、且经由人工智能深度处理的区级教育数据资产包；实现对“闵智作业系统”等核心数据源的常态化、自动化数据采集与更新；通过智能标注与语义理解为每一份作业、每一道题目赋予丰富的、机器可读的元数据标签；建立数据安全与隐私保护机制；为智能体应用中台提供标准化的数据 API 接口。

技术路径：遵循“数据采集-标准化清洗-智能处理-结构化封装-服务化共享”的技术路线。

（1）数据采集与集成：与“闵智作业系统”实现深度集成，通过部署在“区域综合知识平台”中的跨源数据标准化引擎，利用 ETL 技术以安全、合规的方式定时或实时获取增量及存量数据。数据类型包括作业元数据、题目内容、学生提交数据、教师批改数据。对于非结构化数据（图片、PDF），采用 OCR 和 NLP 技术转换为可处理的文本格式。

（2）AI 驱动的数据智能处理：

- 智能知识点标注：利用专门训练过的知识点自动打标小模型，对每一道题目进行分析，准确识别题目背后的知识点。

- 自动化题型分类与难度评估：采用模型对题目进行细粒度题型分类，结合历史作答数据建立题目难度动态评估模型，综合考虑全区学生在该题上的作答正确率、平均耗时、错误集中点等维度，为每道题目生成动态难度系数。

- 认知水平与解题路径分析：利用区域教育大模型基座的语义理解能力，分析学生作答内容，识别答题思路、认知水平，推断可能存在的思维误区。

- 数据标签与元数据体系构建：将智能处理产生的知识点、题型、难度、认知水平、错误类型等信息作为元数据标签附加到每一道题目记录上。

(3) 结构化封装与知识图谱集成：处理后的数据以统一的 JSON 或 Parquet 格式进行封装，按学科、年级、学期等维度分类存储。将数据资产包中的题目、知识点、学生作答记录等实体，与区域综合知识平台中已有的多维知识网络进行融合，形成包含“知识-题目-学生-教师”的全链路教育知识图谱。

(4) 数据服务化与 API 接口：封装为一系列标准化数据服务，通过知识 API 接口对外提供。上层智能体应用中台可直接调用这些 API 接口，实现数据检索服务（基于知识点、题型、难度等多维度的题目查询）、学情分析服务（对特定班级、学生的历史作答数据进行汇总分析）、推荐服务（根据学生学习情况精准推荐相似题目或个性化练习）。

4. 多维知识网络引擎

针对性弥补闵行一期项目知识图谱的“维度缺失”与“功能局限”，构建更贴合教学实际需求的动态、立体知识体系。

(1) 核心优势：

- 从单一维度到多维度深化：首次将“难度、学科素养、认知水平”等教学关键维度融入知识网络。
- 从单一学科到跨学科关联：打破“学科孤立”壁垒，构建多学科知识的联动网络。
- 从静态罗列到动态智能：结合 AI 技术与图数据库技术，实现知识的动态关联与智能应用，基于多维度数据自动生成资源推荐、智能推导学习问题根源。

(2) 整体架构设计：

- 数据层：数据收集（涵盖教材、课件、试题、教学视频、教学案例等多种形式资源；收集学生答题数据、学习行为数据）；数据存储（采用分布式存储技术，结构化数据采用关系型数据库，非结构化数据采用文件系统或对象存储）。
- 知识图谱构建层：实体识别（从教材、试题等文本数据中识别知识点、概念、术语等实体）；关系抽取（挖掘实体之间的关联关系如因果关系、递进关系、并列关系等）；属性标注（为每个实体标注难度等级、所属年级等属性）；存量图谱升级（通过 AI 算法自动识别存量图谱中的缺失关联边，生成补全建议）。
- 功能层：章节核心知识点分析、知识点共现分析、知识点正确率统计、共性薄弱点挖掘、知识点平均作答速度计算。
- 应用层：教学决策支持、个性化学习推荐、智能辅导。

(3) 基于 Neo4J 图数据库的实现：

- 数据模型设计：节点类型包括知识点节点（属性包括知识点 ID、名称、定义、难度等级、所属年级、学科类型等）、资源节点、学生节点、班级节点；关系类型包括包含关系、关联关系、应用关系、学习关系、属于关系。
- 数据导入与存储：数据预处理（分词、实体识别等）；使用 Cypher 语句或 neo4j-import 工具导入；索引优化（为常用属性创建索引）、分区存储。
- 查询与分析实现：基本查询、关联查询、路径查询、聚合分析。
- 与应用层的交互：提供 RESTful API 接口、数据缓存、事务管理（支持 ACID 特性）。

(4) 学科知识图谱构建（数学、英语、物理、化学）：

- 数学学科：知识点梳理与分类（按章节、主题分类，构建层次化知识结构）；知识点关系建立（因果关系、递进关系、并列关系、包含关系）；知识点属性标注（难度等级、所属年级、常见考查题型、重要程度）。
- 英语学科：知识点拆解与构建（词汇、语法、句型、课文）；知识点关联建立（词汇与语法、词汇与句型、句型与课文、技能之间的关联）。
- 物理学科：知识点梳理与分类（按学段、主题划分知识模块）；知识点关系建立（因果关系、递进关系、并列关系、包含关系）；知识点属性标注（难度等级划分为简单、中等、困难三级，所属年级，常见考查题型包括选择题、填空题、实验题、计算题、作图题，重要程度分为核心、重要、一般）。
- 化学学科：知识点梳理与分类（按学段、主题划分知识模块）；知识点关系建立（因果关系、递进关系、并列关系、包含关系）；知识点属性标注（难度等级、所属年级、

常见考查题型包括选择题、填空题、简答题、实验题、计算题、推断题，重要程度）。

(5) 存量图谱兼容：

- 数据对接：提供标准化数据接口（RESTful API，支持 JSON、XML），开发数据转换工具，进行数据导入验证。
- 缺失关联边识别：采用基于语义相似度计算（Word2Vec、GloVe、BERT 模型）和共现频率分析的 AI 算法。
- 补全建议生成：关联类型确定、关联强度评估、建议生成与展示（用虚线表示可能的缺失关联边）。

(6) 功能实现：

- 章节核心知识点分析：采用中介中心性算法和度数中心性算法。
- 知识点共现分析：构建共现矩阵。
- 知识点正确率统计：知识点正确率=（正确作答次数/总作答次数）×100%，按年级、班级、学生个体多维度统计。
- 共性薄弱点挖掘：采用聚类分析算法（K-means）和关联规则挖掘算法（自编码器压缩数据维度+FP-Growth 算法）。
- 知识点平均作答速度计算：知识点平均作答速度=总作答时间/作答人数。

AI 和机器学习技术应用：实体识别（BiLSTM-CRF 模型）、关系抽取（基于注意力机制的 Transformer 模型）、语义相似度计算（BERT 模型）、聚类分析算法（K-means）、关联规则挖掘算法（自编码器+FP-Growth）。

5.智能批改规则管理系统

构建标准化、自动化、可追溯的作业批政策略体系，与现有闵行区教育信息系统（如“闵智作业系统”）实现无缝集成。

(1) 技术架构与实现路径：

- 智能分析与处理层：直接依赖于区域教育大模型基座提供的基础智能能力。文本类作业（语文、英语）依赖闵行专属教育大模型的 NLU 和生成能力；知识点识别与标注调用知识点自动打标小模型；理科类作业依托大模型基座的逻辑推理和数学公式理解能力。
- 规则管理与应用层：构建在区域综合知识平台的知识管理支撑系统之上。规则存储与格式化：以结构化数据形式（JSON 或 YAML）存储，包含元数据（规则 ID、创建者、优先级、适用学科、适用题型、版本号）、触发条件（关键词匹配、正则表达式匹配、语义相似度、特定语法结构、逻辑步骤错误等）、评分逻辑（扣分数值、加分数值或具体得分）。可视化编辑与生命周期管理：教师和教研员通过可视化编辑工具以零代码或低代码方式创建、修改和发布批改规则；生命周期版本管理功能确保规则变更的可追溯性。规则校验与安全管控：规则逻辑校验模块自动检查规则的语法、逻辑和潜在冲突；知识安全管控机制确保只有经过授权的用户才能编辑和发布高优先级的规则。

(2) 核心工作流程与技术联动：

- 作业数据导入与标准化：跨源数据标准化引擎从“闵智作业系统”等多个渠道获取学生作答数据，经过统一清洗、结构化处理，转化为知识平台可识别的标准化格式。
- 规则匹配与智能批改：场景识别（根据作答数据中的元信息识别当前批改场景）→规则检索（知识检索与推荐引擎根据场景信息从知识平台中检索出所有适用的批改规则，考虑规则优先级）→模型调用与规则执行（批改服务将学生作答内容发送至区域教育大模型基座进行智能分析，大模型返回的分析结果作为规则的触发依据，规则推理引擎根据这些分析结果逐条执行匹配的规则，计算扣分或加分）→结果生成（批改服务汇总所有规则的执行结果，生成最终得分，并附带详细的批改详情，包括应用的规则 ID、触发规则的具体位置、扣分原因等）。
- 结果回传与透明反馈：批改详情通过知识 API 接口回传至“闵智作业系统”或其他前端应用，教师、学生和家长可在批改结果页面清晰地看到每一项得分与扣分依据。

		<ul style="list-style-type: none"> 知识应用反馈与优化：教师查看自动批改结果时可进行手动修正并提交反馈，这些反馈数据被知识应用反馈模块收集并定期分析，用于优化规则和微调模型。
智能体应用中台	3.1 中台能力支撑	<p>1.操作与审计追溯 构建全面、可信赖的操作审计与追溯体系，解决智能体功能日益复杂、应用场景不断扩展背景下的关键问题：清晰记录每一个智能体的开发、配置和维护历程以实现版本化管理和责任追溯；有效捕获用户与智能体之间、以及智能体内部执行流程中的所有交互与数据流，为事后问题排查、效果评估及安全审计提供详实、不可篡改的原始证据；将海量、异构的日志数据转化为结构化、可查询的信息，支持高效分析与监管。</p> <p>(1) 智能体生命周期管理与维护记录：</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置版本化记录：所有智能体的元数据、配置参数、调用规则等配置资产的每一次变更，在后台数据库中以结构化日志形式记录。设计"配置版本日志表"，记录版本号、操作者 ID、操作时间、变更类型（创建、修改、删除）、变更内容的具体描述。每次变更保存完整的配置快照。 历史快照与回溯：为每个智能体版本生成完整配置快照并与变更日志关联。管理员可通过专用管理页面，根据版本号或时间戳查阅任何历史版本的配置详情。出现配置错误时，通过加载历史快照数据实现快速、可控的配置版本回退。 责任链追溯：每次配置变更日志精确绑定操作者 ID，确保出现任何配置相关问题时，清晰追溯到具体操作人员和操作时间。 <p>用户对话与执行记录采集：</p> <ul style="list-style-type: none"> 日志数据模型设计：定义统一日志数据规范，包含 <code>interaction_id</code>（唯一交互 ID）、<code>user_id</code>（用户唯一身份标识）、<code>agent_id</code>（被调用的智能体标识）、<code>timestamp</code>（时间戳）、<code>event_type</code>（事件类型）、<code>payload</code>（事件携带的详细数据）、<code>trace_id</code>（核心追溯字段，用于串联完整调用链）。 技术选型与实现路径：使用高可用、高吞吐量的消息队列（如 Kafka）作为日志数据缓冲区；消息队列中的日志数据由专门的消费者服务实时同步至分布式搜索引擎（如 Elasticsearch）；对超过一定期限（如 6 个月）的热日志数据定期进行冷数据归档，存储至成本更低的分布式文件系统（如 Hadoop HDFS）。 <p>(2) 审计页面与追溯功能设计：</p> <ul style="list-style-type: none"> 多维度查询中心：提供灵活查询界面，支持通过用户 ID、智能体名称、时间范围、关键词等多种条件进行组合查询。 完整对话回放：针对每次用户与智能体的交互，以时间线方式完整回溯整个对话过程，直观展示用户输入和智能体响应。 调用链可视化分析：针对每次智能体执行，提供图形化视图展示其完整的内部执行路径（如智能批改助手依次调用"闵行专属教育大模型"进行文本理解、访问"智能批改规则"库进行规则匹配、生成批改结果）。 核心指标仪表盘：展示智能体日活跃用户数、各智能体的调用次数、执行成功率、常见错误类型等关键运营和技术指标。 <p>2.全链路数据联通引擎 深度对接闵智作业系统底层数据库，构建标准化数据交互通道，实现 18 类核心教育数据的实时同步；通过内置数据映射引擎解决数据异构问题，实现"零代码"数据连通；保证系统具备高并发处理能力，支持百万级数据并发调用。</p> <p>总体架构设计：采用分层架构，自下而上分为数据接入层、数据处理层、服务接口层和监控管理层。</p> <ul style="list-style-type: none"> 数据接入层：负责与闵智作业系统底层数据库建立连接，实现数据采集与同步。支持多种数据库连接方式（JDBC 连接、数据库日志解析），确保数据获取的实时性与可靠性。 数据处理层：包含数据清洗、数据转换和数据映射等功能。内置数据映射引擎，通过闵行专属教育大模型辅助实现闵智系统个性化字段到通用数据模型的自动转换。 服务接口层：提供标准化的 RESTful API 接口，供外部系统调用。实现接口的权限

控制、流量控制和请求分发。

• 监控管理层：负责系统运行监控、日志管理、性能分析和告警处理。

核心功能模块设计：

(1) 数据接入模块：数据库连接管理（支持 MySQL、Oracle、SQL Server 等主流关系型数据库，实现数据库连接池管理）；实时数据同步（采用增量同步与全量同步相结合，增量同步通过解析数据库日志或监听数据变更事件，全量同步定期对指定数据表进行全量扫描）；数据缓冲机制（设计多级数据缓冲，当数据处理层或网络异常时将数据暂时存储在本地缓冲区）。

(2) 数据处理模块：数据清洗（格式校验、去重处理、缺失值处理、异常值处理）；数据映射引擎（字段映射管理维护闵智系统个性化字段与通用数据模型字段的映射关系库，大模型辅助映射将闵智系统的个性化字段和通用数据模型字段提供给闵行专属教育大模型由大模型自动分析并生成字段映射规则，映射准确率 $\geq 98\%$ ，映射规则执行支持复杂的字段转换逻辑）；数据标准化（数据类型标准化、编码标准化、命名标准化）。

(3) 服务接口模块：RESTful API 设计（为 18 类核心数据设计标准化 API 接口，包括数据查询接口、数据推送接口提供 WebHook 机制、数据批量操作接口）；高并发处理（接口负载均衡、接口缓存采用 Redis 等高性能缓存中间件、异步处理通过消息队列实现削峰填谷、数据库优化进行分库分表索引优化）；安全认证与授权（身份认证采用 Token 认证机制，权限控制基于 RBAC 模型，数据加密采用 HTTPS 协议传输，请求限流实现基于 IP 和用户的限流机制）。

(4) 监控管理模块：系统监控（实时监控服务器 CPU、内存、磁盘等资源使用率，数据库连接数、查询响应时间，API 接口调用量、响应时间）；日志管理（全面记录系统运行日志、API 访问日志、数据同步日志，采用分布式日志收集框架如 ELK）；告警机制（设置多级别告警阈值，通过邮件、短信、钉钉等多种方式通知）；性能分析（定期分析 API 接口响应时间分布、数据库查询性能、数据同步效率）。

技术选型：后端开发语言 Go，API 文档 Swagger，关系型数据库 MySQL，缓存中间件 Redis，消息队列 Kafka，数据库同步工具 Debezium 基于 CDC 技术，ETL 工具 Apache Flink，监控工具 Prometheus + Grafana，日志工具 ELK（Elasticsearch + Logstash + Kibana），链路追踪 Sleuth + Zipkin。

性能指标与保障措施：数据同步延迟增量数据同步延迟 ≤ 10 秒，全量数据同步速度 ≥ 10 万条/分钟；接口性能单接口 QPS ≥ 500 ，99%的接口响应时间 ≤ 500 ms；数据映射准确率通用数据模型兼容率 $\geq 98\%$ ；系统可用性全年可用性 $\geq 99.9\%$ ，支持 7 \times 24 小时不间断运行；数据容量支持存储至少 3 年的历史数据，总数据量 ≥ 1 亿条。

安全设计：数据安全（数据加密采用 AES 等高强度加密算法，数据备份与恢复定期全量备份和增量备份，数据脱敏隐藏部分手机号、身份证号等）；系统安全（访问控制严格身份认证和权限控制，漏洞防护定期漏洞扫描和安全评估，操作审计记录所有用户操作日志）；接口安全（接口加密采用 HTTPS 协议，接口限流防止恶意请求，签名验证确保请求合法性和完整性）。

3.AI 题目推荐引擎

解决传统题目筛选和作业设计模式中效率低下、同源性高、难以实现深度个性化等痛点。在"课堂讲评环节"教师难以快速找到与原题知识点相近、难度递进的变式题；在"布置作业"时面对学生群体普遍存在的知识薄弱点缺乏高效的"查漏补缺"配套题源；在"实施分层教学"时难以针对不同认知水平的学生群体系统性推送差异化题目。

功能概述与技术选型：核心功能是实现"给定一道原题，精准推荐与之高度相关的类题"。技术实现借鉴先进推荐系统设计理念，将推荐流程解耦为"召回-粗排-精排-重排"四个阶段。

技术架构：

• 数据层：依托"区综合知识平台"的"区教育数据资产包"，整合题目信息库、知识点题库（关键增量，用于专门存储按知识点分类的题目）、试卷信息库、教辅信息库、

业务参数库。

- 处理层：由召回模块、粗排模块、精排模块和重排模块构成。
- 输出层：将处理层筛选出的最终题目列表以结构化数据形式提供给上层智能体应用。

核心技术实现路径：

- 题目向量化与表征：利用"区教育大模型基座"的"闵行专属教育大模型"提供的文本表征与向量化能力，对海量题目文本、图片、公式、题型等非结构化数据进行深度语义理解，转化为高维向量。
- 召回阶段：使用查询语句的向量在向量数据库中进行"近似最近邻搜索"（Approximate Nearest Neighbor Search），快速从全量题库中召回与原题向量距离最近的数百至数千个题目。新增基于知识点的召回逻辑，通过调用"知识点自动打标小模型"自动识别原题核心知识点，从"知识点题库"中补充召回该知识点下的题目。
- 粗排阶段：应用基于规则的筛选和初步加权排序，根据用户指定的年级、学科、难度等元数据进行快速筛选。加权因子包括知识点匹配度（利用"知识点自动打标小模型"对原题和候选题进行知识点比对）、题型匹配度、试卷来源优先级、语义相似度。
- 精排阶段：结合原题与候选题的所有维度信息，利用综合评分算法计算。评分考量维度包括知识点与章节匹配算法（利用"区综合知识平台"中的"多维知识网络"精准定位题目的知识图谱节点并计算节点间关联度）、语义相似度评分、难度与区分度（从"区教育数据资产包"中的历史作答数据提取）、题目来源多样性（引入惩罚机制避免推荐结果过多来自同一份试卷）、教研专家权重（通过"区综合知识平台"的"专家资料包"参考专家标注评价）。
- 重排阶段：根据具体应用场景的业务需求进行微调。分层作业设计助手根据学生学情画像动态调整；课堂智能讲评助手结合课堂教学进度和讲评目的；查漏补缺作业设计助手重点关注学生历史错题。

对上层应用集群的支撑能力：

- 支撑"查漏补缺作业设计助手"：将学生学情数据作为输入，调用 AI 题目推荐引擎对错题进行批量向量化和精排，结合学生知识掌握程度推送最适合该学生的、能够有效弥补知识盲点的同类型题目，生成个性化作业。
- 支撑"课堂智能讲评助手"：将课堂上需要讲评的原题作为输入，调用引擎快速检索与原题在知识点、题型、解题思路上高度相似的题目，并根据难度系数排序供教师即时选择展示。
- 支撑"分层作业设计助手"：将班级学生学情数据和希望设计的作业类型作为输入，引擎首先根据学生学习水平将学生分层，然后分别为每一层学生调用题目推荐服务，基于精排算法中的难度维度推荐符合该层学生水平的题目，一键生成分层作业。

4.智能批改系统

解决传统人工批改作业和试卷方式存在的效率低下、主观性强、评分标准不一致、反馈不及时等问题。

不同学科不同题型的批改流程：

- 语文：客观题（选择题、判断题）通过 OCR 识别答题卡涂写选项与标准答案比对；主观题包括字词拼写题（OCR 识别手写字符匹配）、阅读理解题（NLP 技术分析语义提取关键信息匹配得分点）、作文题（OCR 转换文本后从内容、结构、语言、书写规范等多维度评分）。
- 数学：客观题（选择题、填空题）OCR 识别答案直接比对，填空题利用公式识别技术解析数学表达式匹配；主观题包括计算题（OCR 识别解题步骤，利用数学公式解析引擎分析运算逻辑按步骤给分）、证明题（逻辑推理模型分析证明过程比对标准证明思路）。
- 英语：客观题（听力选择题、语法选择题）OCR 识别答案快速比对；主观题包括单词拼写与语法填空题（OCR 识别结合语法规则判断）、阅读理解简答题（NLP 技术分析英文回答语义匹配关键信息）、英语作文题（从内容要点、语言表达、语法准确

		<p>性、篇章结构等方面评估)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 物理：客观题 OCR 识别答案直接比对；主观题包括计算题 (OCR 识别结合物理公式库和单位换算规则分析按步骤评分)、实验题 (语义理解判断步骤完整性、现象描述准确性、结论正确性)。 • 化学：客观题 OCR 识别答案比对，化学符号化学式通过专门符号识别算法确保准确性；主观题包括化学方程式题 (识别检查化学式正确性、配平准确性、反应条件标注)、实验探究题 (分析实验目的、原理、步骤、现象、结论描述判断合理性和准确性)。 <p>大模型批改核心规则：准确性规则 (以标准答案为基准，客观题完全一致判定正确，主观题根据得分点匹配)；完整性规则 (主观题回答涵盖所有必要要点和关键信息)；逻辑性规则 (评估回答的逻辑连贯性和合理性)；语言规范性规则 (考察语言表达规范性包括错别字、语法错误、标点符号使用)；专业性规则 (物理、化学等学科专业术语、符号、公式、概念表述准确规范)；创新性规则 (对开放性较强题目鼓励创新性回答，在符合基本要求前提下给予适当加分)。</p> <p>精准错因诊断：基于知识图谱构建"错误类型-知识点-补救资源"关联网，通过 NLP 与图像识别技术对各类题型答案进行深度语义分析和逻辑解构。错因智能分类自动标注错误类型 (概念混淆/公式误用/步骤缺失/逻辑错误等 15 类)；知识点漏洞分析关联区域知识库中的对应知识点，结合学生答题历史数据通过深度学习模型分析知识掌握薄弱点，生成学生个体的错题知识点图谱 (覆盖 12 个学科，3000+核心节点)。</p> <p>多端反馈输出：学生端错题本按"错因类型"自动分类树状目录结构展示，点击错题显示详细解析 (含正确解题步骤、知识点链接、同类型推荐题)，嵌入动态演示视频，支持语音播报解析内容 (语速/音量可调节)，设置学习进度跟踪功能记录复习次数和掌握情况生成学习效果评估报告；教师端批量导出班级错因统计报表 (如"全班 30% 学生在'全等三角形判定定理'存在概念混淆")，报表采用可视化图表呈现 (柱状图、饼状图)，系统自动生成针对性强化训练方案 (含组卷建议、课堂小测题目推荐)，提供学生个体学习情况对比分析功能。</p>
3.2 智能体开发与搭建系统		<p>1.智能体开发组件 (开发复杂智能体)</p> <p>承担开发复杂智能体的重要职责，构建以教师和教育管理者为中心的智能对话系统，将他们提出的口语化、自然语言问题高效、准确地转化为对底层学情数据的查询、分析和洞察。通过解决"三年级 2 班的数学本周高频错误知识点有哪些?"这类典型高频问题，逐步积累功能完备的专业智能体，最终形成可动态组合、以应对各种低频、长尾甚至冷门问题的可扩展智能体生态。</p> <p>基于 AutoGen 框架的研发与应用：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智能体团队的动态编排：根据问题类型封装两种编排模式。高频问题编排基于 RoundRobinGroupChat，适用于如"高频错误知识点分析"等高频且流程相对固定的任务，让智能体以轮询方式依次发言形成可预测、确定性的工作流。低频不常见问题编排基于 SelectorGroupChat 或定制化 BaseGroupChat，引入 LLM 驱动的智能选择器，根据当前对话上下文和所有可用智能体的描述智能选择下一个发言者，结合提示工程 (PE) 和检索增强生成 (RAG) 技术从"知识管理支持系统"获取相关知识，从积累的"智能体池"中自主选择合适的智能体组合。 • 核心智能体角色的设计与实现：问题解析 Agent (AssistantAgent) 负责将用户自然语言问题结构化和标准化转化；知识检索 Agent (RetrieveUserProxyAgent) 是 RAG 机制核心，将结构化问题作为查询从区域综合知识平台检索相关知识文档；数据获取 Agent (AssistantAgent with Tool) 专门负责与"跨源数据标准化引擎"交互，开发自定义工具封装基于 MCP 协议的数据服务接口；数据处理 Agent (AssistantAgent with Code Execution) 能够根据用户问题编写和执行 Python 代码进行数据清洗、统计计算和可视化；研讨分析与报告 Agent 结合数据处理结果和专家知识深度研讨分析，以清晰易懂的报告形式呈现。 • 记忆与检索增强生成 (RAG)：采用基于 RAG 的用户会话记忆方案。每次用户对话轮次将整个对话历史转化为向量嵌入存储在专用向量数据库中，每个向量与对应原

	<p>始文本和用户 ID 关联。新一轮对话开始时使用当前对话内容作为查询从向量数据库检索与该用户历史会话最相关的对话片段，注入 LLM 提示中作为额外上下文。通过在向量存储中严格使用 user_id 进行索引和检索确保多用户隔离。</p> <ul style="list-style-type: none"> 追踪与可观测性：基于 OpenTelemetry 协议进行标准化跟踪，捕获智能体团队的每一次交互、每一个工具调用和每一个 LLM 请求，发送至可观测性平台，提供端到端的流程追踪、性能瓶颈分析、行为审计。 <p>Coze 组合协同方案：将 Coze 作为工具并与 AutoGen 组件相结合。Coze 作为专门用于执行固定工作流的 Agent 工具，在多智能体框架中作为一个特殊成员，其核心能力是调用 Coze 平台中预先配置好的工作流。当 AutoGen 团队的 SelectorGroupChat 判定当前问题是简单的、可预测的固定流程时，智能选择并激活 Coze Agent。</p> <p>2.教育场景智能体快速创新平台（零代码、简单智能体）</p> <p>以零代码开发为核心特色，面向区管理者和教研员，提供便捷、高效的智能体创建、管理和发布功能，降低智能体开发和应用门槛。</p> <p>需求目的：解决传统智能体开发方式技术门槛高（需要专业编程知识和人工智能技术背景）、开发周期长（从需求分析到测试部署需耗费大量时间）、与教育场景适配性不足（市场上现有产品通用性强难以满足个性化需求）等问题。支持按学校、学段、年级、学科等维度进行定向发布；实时跟踪智能体使用情况，收集教师使用反馈。</p> <p>技术方案：采用 Coze 搭建零代码智能体开发平台。Coze 核心优势：丰富的预制组件和模板（大语言模型、插件、知识库等，提供客服智能体、问答智能体、任务调度智能体等模板）；可视化 workflow 编辑界面（拖拉拽方式搭建，无需编程基础）；强大的自定义插件功能（将已有 API 能力转化为插件供智能体调用）；完善的知识库管理功能（支持多种数据格式和数据源导入）；灵活的部署和集成能力（部署到网页、移动端应用、小程序等，提供丰富 API 接口）。</p> <p>技术实现路径：基于 Coze 开源框架搭建平台基础架构，根据闵行区教育系统实际需求进行定制化改造；结合教育教学实际需求开发教育领域专用组件和模板（教学资源推荐组件、学情分析组件、作业批改辅助组件等）；收集整理闵行区教育系统内部的教育教学资源、政策文件、学生数据等信息建立教育专用知识库；针对现有信息系统开发相应插件实现无缝对接；采用数据加密、身份认证、访问控制等安全技术保障平台和数据安全，基于角色的权限管理机制为不同用户分配操作权限。</p>
教育智能体应用集群	<p>4.1 通用 AI 对话智能体—教师教学助手</p> <p>1.核心能力</p> <ul style="list-style-type: none"> 内部智能体整合：将智能备课、批改、学情分析等教学辅助智能体集成到平台中，打破教育信息化工具分散使用的壁垒，通过功能集成与数据互通构建一站式教育服务生态。 通用 AI 对话能力：深度思考支持（搭载先进大语言模型，具备深度理解和思考用户问题能力，无论是复杂教学方法咨询还是学校发展战略问题，都能依据海量教育与案例进行深入分析给出全面且有针对性的回答）；多轮对话交互（支持多轮对话，用户可就同一问题持续追问，能结合前文语境迅速响应并给出细化建议，提供连贯深入的对话体验）。 <p>2.模块拆解</p> <ul style="list-style-type: none"> 智能体应用中心：智能体接入与注册（提供便捷接口方便公司内部已有各类智能体接入平台并完成注册流程，对新开发智能体预留接入通道）；智能体分类与检索（对平台内智能体按教学类、管理类、科研类等分类管理，支持通过关键词、类别等方式快速检索）；智能体权限控制（依据用户角色设置不同的智能体使用权限）。 AI 对话接入：自然语言处理引擎（采用先进 NLP 技术对用户输入问题进行精准语义分析，识别关键词、问题类型以及用户意图）；大语言模型集成（深度集成业内领先大语言模型，结合教育领域专业知识与数据进行微调使其更贴合教育场景需求）；对话记录管理（自动记录用户与平台对话记录，方便随时查看历史对话内容，有助于分析用户使用习惯与需求不断优化服务质量）。

<p>4.2 AI 助教</p>	<p>1.教师发展评估助手</p> <p>解决当前上海闵行区教师考核中"数字化赋能考核"面临的多重挑战：考核数据碎片化（骨干人才考核所需数据分散于多个渠道，线下纸质材料需人工汇总）；评价标准落地难（涉及三大维度 14 项细分指标，传统人工考核需逐一核对数据匹配标准，易出现标准解读偏差）；数据价值挖掘浅（历史考核数据仅用于结果判定，无法通过数据分析识别成长短板）；响应效率待提升（年度考核历经多环节工作量巨大）。</p> <p>聚焦骨干教师、学科带头人、骨干教师后备三类群体，通过"线上+线下"数据全采集、大模型智能考核、智能数据交互，打造"标准统一、数据贯通、智能高效、可查可析"的考核系统，助力实现教师考核从"人工驱动"向"数据驱动"的转型。</p> <p>实现架构：采用"感知层-数据层-规则层-智能层-应用层-保障层"六层架构。</p> <ul style="list-style-type: none"> 感知层（数据入口）：自有系统 API 网关、第三方系统授权模块、线下数据采集工具（Excel），打通"闵智作业"等自有系统、外部第三方渠道，实现线上数据自动拉取、线下数据便捷录入。 数据层（数据处理）：数据清洗引擎、质量校验模块、分层数据存储（ODS/DW/DM），完成数据"清洗-校验-存储"，保障考核数据完整性、准确性、一致性。 规则层（标准支撑）：考核指标库、考核标准知识库、权重配置模块，存储三类群体的考核指标、评价标准与权重。 智能层（核心能力）：大模型适配引擎、智能计算模块、智能分析交互中枢，调用大模型完成考核计算，通过大模型智能分析能力实现数据问数与分析。 应用层（价值输出）：分层考核管理平台、场景化报告模块，面向区级管理者、学校三类用户输出考核结果、分析报告。 保障层（安全稳定）：统一身份认证、数据加密传输、运维监控平台，保障系统安全、数据安全与运行稳定。 <p>核心模块说明：</p> <ul style="list-style-type: none"> 考核指标库搭建（以骨干人才为例）：维度拆解基于"教学能力-研究能力-辐射能力"三大核心要求，拆解为"教学参与情况""学术研究""辐射领域"三大维度；指标映射每个维度匹配具体可量化、可验证的指标；权重配置结合骨干人才定位配置维度权重，支持区级管理者根据年度工作重点动态调整。 全渠道对接线上数据自动采集：自有系统数据对接（通过 API 对接闵智作业系统，采集"课堂智慧纸笔应用次数""作业布置次数""资源分享记录"等核心教学数据，采用 REST API 接口对接，基于 OAuth2.0 协议实现身份认证，数据传输采用 HTTPS 加密）；第三方数据对接（通过授权同步获取"课件、微课、教学案例"等作品获奖信息，"参与市级重点课题"研究角色结题情况，闵行区精准教学实践成果评选等平台获奖记录，采用"授权-脱敏-同步"流程对敏感数据脱敏处理）；线下数据采集（针对无法线上获取的"带教证明、评委聘书、纸质获奖证书"等数据，提供 Excel 模板导入，系统自动校验数据格式）。 数据清洗与质量治理：针对缺失值、异常值、重复值设置清洗及治理监控逻辑。 分层数据存储设计与实现：原始数据层（ODS）存储未清洗原始数据；数据仓库层（DW）按"教师主题、教学主题、学术主题、辐射主题"分主题存储清洗后的结构化数据；数据集市层（DM）存储考核场景专用数据、高频查询数据；非结构化数据层存储线下采集的证明材料、课题研究报告 PDF 等。 考核标准知识库管理：知识库核心内容包括评价标准库（按"指标-标准-计分规则"存储）、等级划分库（明确"优秀/合格/不合格"等级阈值）；知识库管理功能包括版本控制（支持版本创建、切换与回滚）、智能校验（自动校验规则逻辑一致性、数据关联性）、权限管理（按角色配置增删改查权限）。 智能问数查询引擎开发：核心功能包括自然语言问数（支持口语化查询）、可视化查询（实时生成柱状图、折线图、饼图等可视化结果支持图表导出）、问数结果联动（实现"宏观分析-微观明细"穿透）；智能分析交互适配支持多轮对话问数、跨模块数据调用。 大模型接口适配与调试：选择"教育场景适配性强、安全性高"的大模型，实现"数据
------------------	--

输入→规则调用→考核计算→结果输出"智能化流程。

- 场景化分析报告模板开发：区教育局决策报告（闵行区三类教师群体考核通过率、近3年考核趋势对比，可视化区域热力图、折线图、雷达图）；学校管理报告（本校教师考核结果汇总、与区平均水平差距、高权重指标薄弱点、改进建议）。

- 系统集成与联调：数据双向同步（考核结果同步至区级管理系统）；与大模型服务集成（验证大模型正确调用考核标准知识库、读取数据集市数据，设置大模型服务降级机制）；与智能数据分析模型集成（验证正确接收用户问数请求、调用智能问数引擎、返回准确结果，权限同步保持一致）。

- 系统测试与部署：系统测试（功能测试覆盖所有模块，性能测试模拟多用户并发、多所学校同时导入数据，安全测试验证数据加密、权限安全、合规性符合《数据安全法》《个人信息保护法》《教育数据安全管理办法》，兼容性测试支持 Chrome、Edge、Firefox 主流浏览器版本≥90，Excel 导入支持 2016 及以上版本）；系统部署分三级环境（开发环境、测试环境、生产环境配置灾备节点）。

2.课堂智能讲评助手

解决传统课堂作业讲评模式中教师需花费 1-2 课时逐份批改作业人工统计错题分布、讲评过程中依赖经验筛选"疑似共性问题"难以精准覆盖全班学生普遍出错知识点、部分学生"已会内容重复听""薄弱内容没听懂"等痛点。

基于点阵笔采集的"学生全维度作答数据"与"教师批改数据"，引入多模态教育 AI 技术，推动作业讲评从"经验驱动"向"AI 数据智能驱动"转型。

功能架构设计：

- 底层：AI 增强型全量数据采集层（以点阵笔硬件为数据入口，除采集学生最终答案外通过 AI 行为分析算法同步捕获多种过程数据；实时采集教师批改行为，形成结构化"作答-批改"双维度数据集；通过 AI 预处理模块自动过滤无效数据）。

- 中层：智能数据处理层（依托教育大模型完成数据清洗与深度分析，过滤无效数据确保准确性；通过模型算法完成错题分类统计、班级知识薄弱点定位；结合年级数据库进行横向对比，通过 AI 差值分析精准识别"班级共性问题"与"个体差异问题"）。

- 上层：交互式应用层（教师端聚焦"讲评效率提升"，提供 AI 共性错题清单、整卷讲评模式、实时作答统计等功能；学生端侧重"个性化学习"，支持当堂订正、智能类题练习等操作）。

课堂产品设计：课前 AI 自动完成数据处理生成"共性错题清单+讲评策略建议"；课中 AI 实时辅助讲评、动态推送类题同步统计学生作答进度；课后 AI 自动沉淀课堂练习数据为后续教学调整提供决策参考。

功能模块：

- AI 推荐需要讲解的题目精准锁定核心薄弱点：基于点阵笔采集的学生作答数据和教师批改信息，自动对学生作业中的错题进行全面统计与智能分析，通过算法识别出班级学生在本次作业中出错率较高的题目形成共性错题清单，根据题目难度与班级水平匹配情况、结合年级平均正确率进行 AI 智能推荐。

- 智能类题推荐强化举一反三效果：优化类题推荐逻辑，基于 AI 智能推荐结合题目相似度、涉及的知识点、难度等多维度特征，结合海量题库资源进行深度匹配，不断提升推荐准确性；简化类题作答交互流程，学生课堂上接收类题推荐后可通过简洁操作快速进入作答状态，教师能实时查看学生类题作答情况及时掌握学生掌握程度；如果类题是主观题发起主观题练习本互动，如果是客观题发起客观题练习本互动。

- 用户流程设计讲错题更高效：新增整卷模式，教师可按照作业试卷的原始结构结合共性错题推荐结果连贯展开讲评，直接在题目上查看答案讲解、查看作答统计、进行当堂订正、进行类题推荐无需反复切换查找；整卷模式下单选题展示每道题的正确率、与年级对比情况、难度情况，如果是共性错题标红显示提醒老师进行讲评；点击"查看答案讲解"查看答案和老师录入的讲解；点击"作答统计"查看学生作答情况包括正确、错误、未作答、未批改学生等；通览全班学生整份作答支持所有学生内容同时查看相同进度；点击单个学生查看这个学生的整份作业情况并可查看每道题的正确、错

误、部分错误，可直接切换查看其他学生；可多个学生同时对比讲评对比不同学生答题情况；当堂订正优化为最新练习本交互，原题是客观题发起客观题互动，原题是主观题发起主观题互动。

3.课堂智能语音互动助手

解决课堂教学过程中教师需要在讲解内容的同时频繁操作教学设备调取作业讲评资料，手动操作打断教学节奏、分散精力、浪费时间影响教学连贯性与效率的问题。

借助先进的语音识别技术，让教师通过自然语音指令即可完成关键教学操作，解放双手与精力专注于教学内容讲解。

将语音识别技术、自然语言处理技术与教学资源管理系统深度融合，针对教师在作业讲评、资源调取等高频操作场景确保语音识别精准识别教师自然语音指令减少识别误差；构建完善的教学资源数据库与索引体系实现语音指令与教学资源快速匹配调取保障操作响应及时性；注重产品易用性与兼容性轻松适配不同教学设备与教学平台降低教师学习与使用门槛。

"课堂智能语音互动助手"是一款专为教育场景打造的智能辅助工具，依托强大的后台服务器与云端数据库，将语音识别模块、教学资源管理模块、大模型问答模块等有机整合形成完整闭环系统。教师通过麦克风等语音输入设备发出指令后，语音识别迅速将语音信号转化为文本信息，经过自然语言处理模块解析指令意图，再由系统调用相应功能模块执行操作。

核心功能：

- 语音唤醒作业讲评聚焦教学核心：教师在课堂讲 PPT 回顾上次作业问题时，无需手动查找或点击操作，只需通过语音指令如"打开最近一份作业讲评"即可快速打开作业讲评功能，系统立即响应精准调取对应作业清单无缝衔接至该份作业讲评环节，省去手动搜索筛选步骤避免教学过程中断。
- 语音调取随堂练习资源简化操作流程：课堂上教师可通过语音指令快速打开指定资源，无论是需要切换到下一部分教学资源还是调取特定知识点的补充资料，只需清晰说出对应语音指令系统便能迅速识别并执行操作实现即时调取与切换，简化操作流程减少设备操作时间投入让教学节奏更紧凑有序。
- 课上语音互动知识问答：教师为让学生更深刻理解某个重点知识或拓展讲解相关延伸内容时，可直接通过语音指令向系统大模型问答模块发起提问；学生在听课过程中遇到不懂问题也可在教师允许情况下通过语音输入设备向大模型提出疑问。大模型接收到问题后结合问题本身核心要点以及该班级学生学习进度、知识掌握情况、常见易错点等班级专属数据信息进行深度分析，确保给出的解答既符合知识准确性与严谨性又能贴合该班级学生认知水平与学习需求。

4.随堂练习实时批改助手

解决课堂传统随堂练习环节教师课后手动批改耗时费力反馈严重滞后难以及时掌握学生课堂学习效果、人工统计错题分析错因效率低下且主观题批改标准难统一导致教学针对性不足等问题。

依托点阵笔实时数据采集技术与先进 AI 算法，实现课堂练习主客观题的即时批改、精准统计与深度分析，为教师构建数据驱动的高效教学闭环。

将点阵笔数据采集技术、AI 智能批改算法、大数据分析技术与教学管理系统进行深度融合，针对主观题批改难点优化 AI 批改引擎通过深度学习分析大量作答数据优化批改标准使系统能够精准判断主观题作答完整性与准确性确保批改结果可靠性；构建高效数据传输与处理机制利用点阵笔实时采集学生作答轨迹与内容通过高速数据传输通道将数据传输至系统后台实现即时处理与分析；注重产品实用性与易用性设计简洁直观操作界面让教师能够轻松上手使用同时确保系统能够适配不同教学场景与练习类型。

"随堂练习实时批改助手"以点阵笔实时数据采集技术为基础结合先进 AI 算法与大数据分析平台，构建集数据采集、智能批改、统计分析于一体的完整系统。学生使用点

阵笔在学案或练习本上完成作答时点阵笔实时采集作答轨迹、书写内容等数据并通过无线传输技术将数据实时上传至系统后台，系统接收到数据后启动 AI 批改引擎根据预设批改标准与算法模型对主客观题进行自动批改，批改完成后系统立即生成详细结果统计报告包括每道题的班级正确率、学生答题情况、错因分析等内容，教师可通过教学终端实时查看这些信息为课堂讲评与教学调整提供有力依据。

核心功能：

- 学案主观题即时批改+精细化数据支撑讲评：学生课堂上使用点阵笔完成学案作答后教师点击智能批改，系统基于点阵笔采集的作答轨迹与内容启动 AI 批改引擎精准判断作答完整性与准确性自动生成批改结果；批改完成后系统即时生成学案结果统计包括每道题的班级整体正确率、答对学生名单、答错学生名单，针对错误题目进行 AI 错因分析为教师课堂讲评提供数据化依据。
- 练习本主观题高效批改+全面统计掌握学情：当教师发起练习本主观题答题任务后学生用点阵笔在练习本上完成作答教师发起智能批改，系统借助 AI 技术对练习本主观题的作答内容进行深度解析完成自动批改；批改结束后系统快速生成练习本主观题的结果统计教师可直观查看掌握程度及时发现薄弱点调整教学策略。

5.智能课堂活动设计助手

解决教师在有限时间里同时满足课堂活动趣味性与知识目标达成两项要求的痛点，构思耗时、形式单一或与教学内容脱节，反馈难以及时汇总修正，难以满足不同课程主题、不同班情下对多样化互动的需求。

目标是把高耗时、强依赖经验的准备工作工具化与结构化：教师只需在 AI 对话框输入课堂活动的教学主题，即可得到围绕该主题核心知识点与学科特点自动生成的活动设计方案；方案同时提供多种适配形式的推荐（理论讲解类→互动问答；探究类→小组讨论；实践类→模拟实验），每个方案都明确活动目标、流程步骤、所需资源，且可直接选用或稍作调整后一键下载，显著缩短备课时间。

助手工作在既有课堂教学平台的备课环节，依托区域专属大模型的文本理解与生成能力，围绕"主题→知识点与学科特点→活动形式匹配→结构化方案输出"这一链路完成设计支持。教师在 AI 对话框输入教学主题后，系统首先围绕主题抽取其核心知识点与学科侧重点，据此在内部策略中选择匹配的活动形式，随后大模型按照预设的结构化模板生成可直接落地的活动文案，保证每个方案都同时给出清晰的活动目标、流程步骤以及所需资源。在呈现侧平台以对话式交互回显多种备选方案，教师可以就近微调文案后一键下载保存为课前材料。

功能介绍：

- 教学主题智能分析：能够对教师输入的教学主题进行深度解析，提取核心知识点、学科属性、教学目标等关键信息，为活动方案生成提供精准依据。
- 多类型活动形式推荐：基于教学主题的类型（理论讲解类、探究类、实践类、技能训练类等），智能推荐多种贴合主题的活动形式（互动问答、小组讨论、模拟实验、角色扮演、知识竞赛等）。
- 完整活动方案生成：为每种推荐的活动形式生成完整的活动设计方案，明确活动目标、详细流程步骤、所需教学资源清单、时间分配建议以及预期效果等内容，确保活动可落地实施。
- 教学资源智能匹配功能：根据活动方案的需求，自动从教学资源数据库中匹配并推荐相关的课件、视频、图片、练习题等教学资源，方便教师直接选用。
- 方案一键下载功能：支持教师将优化后的活动方案一键下载为 Word、PDF 等常用格式，方便老师课上使用。

6.课堂智能巡堂助手

解决课堂做题环节教师通过肉眼巡堂难以全面精准掌握每位学生实时状态，尤其学生数量较多的班级容易遗漏部分学生作答问题（未动笔作答、作答过程卡顿频繁等），导致无法及时提供有效帮助影响课堂学习效率的问题。

依托点阵笔实时采集的学生书写数据，通过对学生作答笔迹的智能分析，为教师呈现关键学生群体的作答状态，让巡堂更精准、指导更高效。

将点阵笔实时数据采集技术、AI 智能分析算法、数据可视化技术等进行深度整合，针对课堂做题环节特点构建完善的学生作答数据采集与分析体系，通过点阵笔实时捕捉学生书写笔迹、停顿次数、书写时长等关键数据建立多维度作答状态评价指标；开发智能分析算法对采集到的海量数据进行深度挖掘精准识别出不同类型关键学生群体为教师提供清晰关注目标；注重产品实用性与便捷性设计直观数据分析界面让教师能够快速获取关键信息简化巡堂流程提升课堂指导效率与精准度。

"课堂智能巡堂助手"以点阵笔实时数据采集技术为基础以 AI 智能分析算法为核心，整合数据传输系统、数据分析平台和教师终端展示界面，构建集数据采集、实时分析、状态呈现、精准指导于一体的完整系统。课堂做题过程中学生使用点阵笔进行作答时点阵笔实时采集学生书写笔迹、书写时间、停顿次数等详细数据并通过无线传输技术将数据实时上传至系统后台，系统后台的 AI 智能分析算法对这些数据进行即时处理与分析根据预设评价指标识别出不同类型关键学生群体（笔迹量少的学生、未作答的学生、停顿次数多的学生等）。

核心功能：

- 书写数据实时采集：通过点阵笔实时采集学生在作答过程中的书写笔迹、书写时间、停顿次数、笔迹量等详细数据，确保数据的完整性与即时性。
- 关键学生群体智能识别：基于采集到的书写数据，通过 AI 算法精准识别出笔迹量少的学生、笔迹量最多的学生、未作答的学生、停顿次数多的学生（主观题场景）等关键学生群体，并生成对应的名单。
- 作答状态实时展示：将识别出的关键学生群体名单及相关数据以直观的形式展示在教师终端界面上，包括学生姓名、所属班级、作答状态标签、关键数据指标等，让教师一目了然。
- 数据统计分析：对课堂整体作答数据进行统计分析，生成班级作答进度、平均停顿次数、各类型关键学生占比等数据报告，为教师掌握课堂整体情况提供数据支持。
- 实时预警提醒：当系统识别出未作答学生、长时间停顿等异常情况时，会通过弹窗、颜色标记等方式向教师发出实时预警，提醒教师及时关注与干预。

分析出的典型学生类型：

- 笔迹量少的学生：系统通过统计学生在单位时间内的书写笔迹数量识别出笔迹量最少的学生，这类学生可能存在思路卡顿、对题目无从下手或作答态度敷衍等情况，教师可重点关注并及时介入指导。
- 笔迹量最多的学生：实时追踪学生书写笔迹总量筛选出笔迹量最多的学生，此类学生可能在作答时思路活跃但存在冗余表述，或对题目理解存在偏差导致过度书写，教师可结合具体题目分析其作答合理性。
- 未作答的学生：精准监测学生的书写动态，一旦发现学生在规定时间内未产生有效书写笔迹将标记为未作答学生，教师能第一时间察觉这些学生的停滞状态了解其未作答原因并提供针对性引导。
- 停顿次数多的学生（主观题场景）：记录学生在作答过程中的书写停顿情况，统计停顿次数较多的学生，这类学生往往在解题过程中遇到较多障碍如知识点不熟练、思路不连贯等，教师可重点帮扶其梳理解题思路。

教师通过系统可实时查看这些关键学生群体的名单，并可以查看学生作答情况，无需逐一巡视即可掌握课堂作答全貌，为及时干预和个性化指导提供精准依据。

7.作文辅助批改助手

解决语文和英语教学中作文批改耗时费力，教师需逐字逐句审阅关注主题契合度、语句通顺度、错别字、结构合理性等多个维度，面对班级整体作文批改任务时往往需要投入大量时间且难以保证批改标准一致性和反馈及时性，小学和初中阶段同步单元作文批改还需结合教材要求精准把控传统人工批改模式难以满足高效教学需求的问题。

依托智能算法与学科教学资源，支持得分评定、词句定位标注、评语生成及原图标记

	<p>功能，为语文和英语作文提供精准、高效的批改支持，减轻教师负担提升作文教学质量。</p> <p>将自然语言处理技术、学科知识、教学资源等进行深度整合，针对语文和英语两大核心学科特点构建专属的作文批改模型，通过对优秀范文、教材同步作文要求、评分标准的深度学习让智能算法能够精准把握不同学科、不同学段的写作评价维度；注重批改的精准性与针对性为小学和初中语文同步单元作文开发专属的批改标准适配功能确保批改结果与教材要求高度契合；强调产品的易用性与反馈的高效性设计简洁流畅的操作流程让教师能够轻松完成作文上传与批改操作同时实现批改报告的快速传递与留存提升教学反馈效率。</p> <p>"作文辅助批改助手"以智能算法为核心驱动力，整合丰富的学科教学资源库、教材同步标准库、范文数据库等，构建集作文上传、智能分析、精准批改、报告生成、反馈传递于一体的完整系统。教师使用时可根据教学需求设置作文主题，选择对应的学科、学段及批改标准，系统支持单篇作文即时批改和班级批量批改两种模式，教师上传作文后智能算法会对作文进行多维度分析包括错别字识别、语句检测、主题契合度判断、结构合理性分析等，随后系统生成包含整体评价、细节点评、分项点评、提升建议和全文润色的详细批改报告，教师可将报告直接发送给学生、下载保存或用于课堂讲评。</p> <p>批改标准：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 国家标准：《义务教育语文课程标准（2022年版）》《义务教育英语课程标准（2022年版）》《普通高中英语课程标准（2017年版2020年修订）》。 • 总体评分框架：内容与任务契合 30%，篇章组织与连贯 20%，语言质量（语法/词汇/句法/流畅）30%，论证质量（如适用）10%，鲁棒与公平（过程性门控/否决项，不单独计分）10%。 • 数据评测与标定：语料来源历年真题与模拟题作文+公开数据；精标流程每篇作文双评分若
4.3 AI 助学助育	<p>1.自学批改助手</p> <p>"自学批改助手"的设计思路围绕“拍照批改”场景下，基于解决以上学生&家长的核心痛点展开。</p> <p>（1）作业拍摄与上传：学生通过手机或其他设备拍摄作业图片，系统支持多张图片上传。</p> <p>（2）智能识别与预处理：系统自动对图片进行 OCR 识别，提取文字内容，并进行格式化处理，为大模型分析做准备。</p> <p>（3）阅行专属教育大模型智能批改：不同题型采用不同的批改方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> •客观题批改：自动判断选择题、判断题、填空题等客观题的对错。 •主观题批改：对简答题、论述题、作文等主观题进行语义理解和评分，并给出详细的批改意见。 •解题过程分析：对于数学、物理等科目，分析学生的解题步骤，指出错误环节和原因。 （4）个性化反馈生成：根据批改结果，大模型生成个性化的反馈报告，包含： <ul style="list-style-type: none"> •整体评价：作业完成情况的总体评价。 •错误详情：详细列出错误题目、错误类型、正确答案及解析。 •错误原因分析：深入分析学生犯错的知识点盲区或思维误区。 •类题推荐：推荐错误知识点类题，帮助学生验证理解错题。 •错题本收录：错误题目可一键加入个人错题本，方便后续复习。 <p>方案说明&功能操作流程：</p> <p>"自学批改助手"的核心操作流程设计力求简洁高效，以下是主要功能的操作流程示意：</p> <p>（1）通过阅智作业 App 点击进入自学批改功能</p> <p>（2）选择提交方式：学生选择“拍照上传”或“从相册选择”作业图片。</p> <ul style="list-style-type: none"> •展示识别结果，支持学生手动确认&调整。 <p>（3）系统将识别内容发送至教育大模型进行智能批改。此过程会显示进度条或加载动画，提示用户正在处理。</p>

批改完成后，系统自动跳转至批改报告页面，展示详细的批改结果。

- 总体得分：如果有分数则展示（默认没有）；
- 分项平分：分为计算结果、解题思路（解答题）、书写规范；
- 错误分析：输出每道题目具体的错误原因；
- 优秀表现&改进建议。

2.错题分类助手

依托闵行专属教育大模型的分析能力，打破传统错题本“纯记录”的静态模式，构建动态、多维度、个性化的错题分类体系。通过整合学生学习轨迹、题目属性（考点、来源）、错误特征等数据，帮助学生在有限时间内更聚焦，优化复习路径，实现“靶向突破”，最终提升学习效率。

（1）设计思路

1)数据闭环：多源采集→智能分析→动态反馈

- 数据采集层：整合闵智作业全场景学习数据，包括课堂互动数据、作业数据、测评数据、自学数据，自动收集，沉淀学生错题集；
- 智能分析层：通过大模型对数据进行“知识点识别、错误类型判定、重要度分级、顽固度诊断”，结合学科知识图谱（知识点关联、考频标注）实现精准分类；
- 动态反馈层：根据学生后续练习数据（正确率、重复错误），实时更新错题分类标签（如“顽固错题”转为“已掌握”），形成学习闭环。

2)分类逻辑：四大维度、交叉标签化，从时间、重要度、学习状态、错误本质四个维度构建分类体系，支持多维度交叉筛选（如“近期+高频考点+顽固错题+概念错误”）。为确保分类既具数据客观性又具教学可解释性，采用“经验—数据双驱动”路径：先在时间、重要度、错误本质与学习状态等特征空间中进行 K means 初分，形成候选簇，并完成阈值校准，沉淀可落地的标签体系与判定标准。

（2）方案说明

1)多维度分类引擎

基于时间、重要度、学习瓶颈、错误本质四大维度，构建“立体交叉标签体系”，实现错题的精准画像。引擎在线运行时实时维护各类别原型，对新增错题运用多层感知机（MLP）神经网络算法对错题进行深度判类，该算法能够精准识别不同错误模式与知识漏洞分布，适应各种复杂的错题分类场景，进而完成归属判定。

- 时间维度：划分“近期错题（7天内，侧重及时查漏）”和“历史错题（7天前，侧重阶段复盘）”，通过错题产生时间戳自动归类，辅助学生区分“紧急修复”与“系统巩固”需求。
- 重要度维度：关联教育知识图谱，标记“高频考点”，关注题目的重要性。识别题目来源，帮助学生聚焦“提分关键区”；
- 薄弱顽固维度：分析学生历史记录，若同一知识点重复错 ≥ 3 次，标记为“顽固错题（个性瓶颈，需专项突破）”；
- 错误类型维度；

2)核心操作：

按题目导出：考前集中复习

- 通过多维度分类引擎对题目进行分类，包括：近期错题、历史错题、薄弱知识、高频考点、思维断层
- 用户根据自身需求，选择相应分类进行导出
- 支持查看题目详情，全选 or 取消全选
- 导出后，可下载打印进行巩固练习

3.智能答疑助手

"智能答疑助手"的核心操作流程将遵循“即问即答”的原则，简化用户路径，提升使用体验。

（1）设计思路

- 问题输入：学生通过文字输入、语音提问或拍照上传等方式提交问题。
- 系统处理：系统对输入内容进行多模态识别（如语音转文字、OCR 识别），并进行语义分析和意图识别，将问题标准化；通过闵行专属教育大模型结合 RAG 技术，进行知识检索、推理和答案生成。
- 结果输出：个性化答案生成：基于闵行专属教育大模型，根据学生的问题类型、历史学习数据和知识掌握情况，生成个性化的答案，包括：直接答案、详细解析、知识拓展、易错点提示等
- 结果展示与互动：答案以清晰、直观的界面展示给学生，并提供互动功能。

(2) 功能操作流程

打开应用/进入模块：在“一教一学”app 中，选择“自学答疑”，进入“智能答疑助手”模块。

- 输入问题：支持多轮对话&追问追答
- 文字输入：学生在输入框中键入问题。
- 语音提问：学生点击语音按钮，开始录音提问。
- 拍照提问：学生对准题目拍照，或从相册选择图片。
- 提交问题：学生确认问题无误后，点击“提交”按钮。

(3) 问题识别与预处理：

系统对输入内容进行识别（语音转文字/OCR），并进行语义分析和意图识别。系统将问题发送至教育大模型进行智能答疑。此过程会显示进度条或加载动画。

- 单条回复时间控制在 10s 以内。
- 追问与多轮对话：学生可在答案下方输入框继续提问，系统会根据上下文进行多轮对话。
- 答案评价：学生可对答案进行“满意”、“不满意”等评价，并可选择反馈具体原因。
- 知识点/题目收藏：学生可点击“收藏”按钮，将当前问题和答案收藏至个人知识库或错题本。
- 相关推荐：答案下方或侧边栏推荐相关知识点、相似题目、学习资源等，学生可点击进入。

4.学生智能学习特质洞察助手

通过整合学生在学习过程中的多方面数据，经过智能处理后，以直观易懂的方式呈现学习特质，并关联相应的学习资源。

(1) 方案概述：

1)数据清洗加工：闵智作业平台收集了课堂互动、作业作答、学习轨迹等各类学习数据，这些数据经过一系列的数据处理工作后，从海量数据中提取关键要素，比如某知识点掌握程度、错误类型偏好等，构建机器可识别的分析维度，并相应完成学科知识、学科素养及认知水平等深度分析；

2)三维学习特质扫描：通过对长周期数据的分析，自动标记出“高频错误”“低效率作答”“知识盲区”等核心弱点；通过闵行专属教育大模型，从长周期数据中挖掘出隐藏的学习规律和弱点演变趋势，为三维弱点扫描提供更精准的依据。

3)弱点可视化交互：结合学科素养评价标准，构建学科素养雷达图，将学生的素养水平与同水平学生进行对比，精准识别出薄弱素养；闵行专属教育大模型能基于学生的弱点特征，智能推荐更贴合学生理解能力的可视化内容，如相关的知识点讲解、练习题，形成完整的“诊断 - 推荐”闭环，为学生的自主学习提供切实有效的支持；

- 学科维度热力图直观呈现知识点掌握状态（绿/黄/红三色区分），绿色表示掌握良好，黄色表示存在一定问题，红色表示掌握薄弱（高频错误），蓝色代表作答效率低；

- 支持“个人 vs 班级”对比，通过雷达图的对比，学生可以清楚知道自己在班级中的相对表现，教师可以了解班级整体的学科素养表现；

- 知识序列时间轴标记已掌握知识与关键断层，清晰展示学生的学习历程和知识漏洞；

- 根据断层自动关联靶向资源，形成“诊断 - 推荐”闭环，辅助学生靶向提升与教师精

	<p>准干预；</p> <p>(2) 数据分析：</p> <p>1) 错误热区定位与个性化纠错路径推荐 系统通过收集、分析学生日常作业、考试等场景中的错题数据，精准定位学生群体或个体的共性问题。数据采集环节聚焦课堂与作业两大场景。学生诊断结果依托学科知识图谱定位薄弱点，结合认知规律分析学习瓶颈，在闵行专属教育大模型的加持下，根据学生画像，智能生成适配难度的练习题、拓展资源。</p> <p>2) 基于百分位常模的作答效率分析 百分等级算法确认作答效率，将抽象的“效率”转化为在群体中的具体位置，帮教师快速识别低效类型，便于针对性干预。如给“慢而简”的学生训练抓关键步骤，给“快而繁”的学生强化审题圈重点，让作答效率从“模糊评价”变成“可比较、可改进”的具体目标。</p> <p>3) 认知诊断分析知识盲区 认知诊断根据学生作答情况给出包含题目质量分析和学生的个人诊断结果；题目质量分析能给出每道题目的质量，剔除不合适的题目；学生个性化诊断能为每个学生提供学科知识、学科素养以及认知水平的掌握情况。</p> <p>4) 知识图谱定位知识断层 知识断层的本质是知识依赖关系中的缺失环节，当学生在某知识点表现薄弱时，通过知识图谱的层级关联、前置依赖关系，追溯“学不好的根源”，同时推导“影响的后续知识”，实现从“发现薄弱点”到“定位断层链”的深度诊断。</p> <p>(3) 功能流程</p> <p>1) 进入知识图谱模块，可呈现当前知识板块的各个知识节点：绿色表示掌握良好，黄色表示存在一定问题，红色表示掌握薄弱，蓝色代表作答效率低。</p> <p>2) 点击红色薄弱知识点，打开相关知识链条，显示前置和后续知识点，灰色代表没有练过，绿色代表掌握良好，红色代表掌握薄弱。</p> <p>3) 点击前置薄弱知识点，进入知识点专项练习，可以通过「知识巩固」学习知识点讲解，或者通过「举一反三」进行巩固练习。</p> <p>4) 对比学科素养个人表现和班级表现，精准定位相对薄弱的核心素养，方便进行针对性提升练习。</p>
4.4 AI 助管助研	<p>1. 思维导图生成助手</p> <p>思维导图生成助手解决理科教学中教师手动绘制单元思维导图耗时长、难以保证逻辑完整性，以及授课时无法根据课堂节奏实时调整导图的痛点。该助手通过自然语言交互，快速生成结构化、可视化的理科知识图谱。</p> <p>(1) 核心方案说明</p> <p>产品架构：分为交互层、需求解析层、知识梳理引擎层、思维导图生成层、实时交互层、资源管理层和反馈优化层，构成了从输入到输出再到优化的完整闭环。</p> <p>技术架构：核心依托闵行专属教育大模型进行自然语言理解，结合理科知识图谱技术构建学科知识关系网，并运用知识梳理算法与可视化渲染技术实现自动化生成与实时交互。</p> <p>(2) 主要功能操作流程</p> <p>需求输入：教师通过自然语言（文字或语音）描述需求（如单元主题、知识范围、重点要求）。</p> <p>自动适配：系统自动匹配教师的任教学科与班级水平，调整内容的难度与详略。</p> <p>内容生成：</p> <p>基于知识图谱，全面梳理单元内的概念、公式、定理、实验及关联关系。</p> <p>自动生成逻辑清晰、布局多样（放射状、树状、鱼骨状）且可自定义样式的思维导图。支持节点的展开/折叠，便于授课时逐步呈现。</p> <p>授课交互：</p> <p>实时唤起：在授课界面通过语音或快捷键快速唤起助手。</p> <p>实时编辑：可在导图上直接修改、增删节点，实时同步。</p>

联动展示：点击导图节点可跳转至对应的课件或资源，增强课堂互动。
资源管理：可将生成的思维导图保存至个人资源库，按学科、年级、单元等维度分类，方便复用。

2. 理科知识讲解助手

针对学生课后自学时理科概念、公式、推理链条不清的难点，目标是基于“六步教学法”，快速生成一份针对性、互动性强的微课程，帮助学生在一个完整闭环内完成“理解-练习-总结”，提升课后自学的吸收效率与能力。

(1) 核心方案说明

技术实现：依托闵行专属教育大模型，将学生“卡点”映射到知识点核心概念，并按照理科特有的教学模板自动生成微课骨架。

内容生成：严格遵循六步法结构进行内容填充：

定向：明确学习目标与必备先修知识点清单。

自学：输出“是什么-为什么-何时用-不何时用”的通俗且严谨的知识讲解。

讨论：提供关键概念的自我发问，用于自省。

答题：提供典型例题及其逐步解析。

自测：提供少量针对性强、由基础到变式的小练。

自结：生成总结模板（收获、疑点、下一步计划）。

质量保证：根据学生卡点与错因数据动态调整讲解深度与题目梯度。针对数理化学科特点，进行术语、符号、量纲及适用条件校验，确保内容严谨、一致且可应用。

输出形式：生成一份完整的交互式自学微课程。

3. 质量分析助手

以数据驱动教学优化，通过整合学业数据并运用大模型分析能力，为学校管理者提供全面、精准的学业质量分析，助力发现教学薄弱环节，制定针对性策略，并特别关注临界生群体的精准帮扶。

(1) 核心功能：

该助手主要面向学校管理层（校长、主任），通过整合本校多次考试数据，基于大模型进行多维度深度分析。

上线率预测：结合往届上线率数据（如一本率、本科率）与本届模考成绩，预测本届学生相应上线率。

学校/班级薄弱项分析：从学科、知识点、题型、学生四个维度识别薄弱环节，并支持各维度之间的交叉分析。针对分析结果，生成具体可行的教学提升策略。

临界生分析：识别分数线边缘的临界生群体，生成名单。重点分析因学科偏科导致的临界生，找出其偏科学科的薄弱知识点与题型，并给出专项提升建议。

数据支持：支持将分析结果（如薄弱项列表、临界生名单及薄弱项）以表格形式导出下载。

(2) 操作流程示例：

预测：“根据往届上线率及本届一模、二模成绩，预测今年本校高考本科率/一本率？”

诊断：“若要提高本科率，请分析我校的薄弱学科、薄弱知识点、薄弱题型、薄弱学生及其关联？”

干预：“请给出因学科偏科导致在本科分数线边缘的学生名单，并给出其偏科学科的提升建议？”

4. 多维度学情智能分析助手

解决传统教情学情数据割裂、分析滞后的问题，面向学校管理层打造集数据查询与智能分析于一体的系统。通过整合学生作业数据（点阵笔收集）与教师教学数据，利用 AI 技术实现多维度、深层次的教情学情洞察。

核心功能：

•智能问数：提供灵活的数据查询渠道，支持管理层按学生、班级、学校、区域四个

	维度，快速、精准地获取所需的作业完成情况或教学任务进度等数据。 •智能分析：运用大模型深度挖掘作业数据与教学数据之间的关联，针对不同的管理场景（如教学质量监控、学生成长跟踪等）进行专业分析，并自动生成详尽的分析报告，不仅呈现数据结果，还提供数据解读与教学建议，帮助管理层快速把握关键问题。
--	---

（七）技术开发要求

计算及存储资源设计：

应用名称	闵行区教育学院数智学习智能体系统建设项目						
应用用途	开展基于人工智能的智慧教学应用						
资源类型	X86	用户访问位置			互联网		
应用访问域名	http://mzzy.mhzhjy.net	域名拟发布区域			互联网		
详细资源需求							
资源名称	CPU（核）	内存（G）	硬盘（T）	用途	操作系统	数据库	中间件
虚拟化主机	651	1759		应用中台与数据处理 处理的计算需求	CentOS		
若有多个应用按以上表格样式							

为满足应用中台与数据处理的计算需求，本方案将额外配置常规计算虚拟机实例，总计提供 651vCPU 和 1759G 内存。这一配置不仅能够满足当前预估的交互量，更能够为未来业务（如大规模个性化辅导、多模态内容生成等）的指数级增长提供坚实算力保障。

为应对上述高峰时段的交互需求，系统必须具备强大的并发处理能力。基于项目要求，GPU 推理服务器需要满足最少 3000 TPS（token per second）的处理能力，即每秒推理输出 3000token。本项目拟以包月形式采购模型算力单元，用于支撑教育大模型应用的稳定运行与灵活扩展。所购算力单元提供专属独占资源，性能稳定可靠，并预置单机、双机型分离、三机型分离等多种部署模板，便于快速匹配不同业务需求。支持包月与按小时叠加计费，结合弹性伸缩策略，可在业务低谷期自动释放资源，显著降低成本。用户还可自定义弹性系数，满足并发与延迟优化需求，并通过本地透明缓存提升单资源承载力，减少整体采购量，实现高性能与极致降本平衡。

网络系统设计

教育信息化平台对安全性和高可用性的要求较高，采用传统私有云的部署难度较大，还需要巨额的前期投入来建立完善的 IT 架构能力和组建经验丰富的实施团队、健全的保障制度，而成熟的公有云系统可大大降低业务上线前期的实施的成本。

本网络拓扑为智能体系统建设项目提供支撑。前端，用户经互联网，在 DNS 与云安全保障下访问系统，云存储分别承载视频 / 图像及大文件资源。进入虚拟私有云（VPC），Nginx 负载均衡把访问请求合理分发。后端，WEB 服务器处理 Web 访问请求，应用服务器承担核心应用逻辑，缓存服务器缓存高频数据以减轻数据库压力，数据库服务器凭借 ST PCIE 存储，稳定高效地进行数据存储与管理，多类服务器协同，保障系统高效、稳定运行。

技术路线总览表：

技术组件	选型依据	实施要点
------	------	------

网络带宽	基于用户行为模拟与流量模型,确保高并发下的流畅体验	部署 300Mbps 以上专线, 并配置负载均衡设备
推理算力	满足最少 3000 TPS 并发需求	人工智能算力资源租赁(算力包月租赁费用), 拟以包月形式采购模型算力单元, 用于支撑教育大模型应用的稳定运行与灵活扩展。所购算力单元提供专属独占资源, 性能稳定可靠, 并预置单机、双机型分离、三机型分离等多种部署模板, 便于快速匹配不同业务需求。支持包月与按小时叠加计费, 结合弹性伸缩策略, 可在业务低谷期自动释放资源, 显著降低成本。用户还可自定义弹性系数, 满足并发与延迟优化需求, 并通过本地透明缓存提升单资源承载力, 减少整体采购量, 实现高性能与极致降本平衡。
虚拟机实例	满足应用中台与数据处理的计算需求	计算资源服务-CPU(非创新可控虚拟化主机租赁费用)和计算资源服务-内存(非创新可控虚拟化主机租赁费用), 配置常规计算虚拟机实例, 总计 651vCPU 和 1759G 内存, 并划分服务集群。

1.核心技术路线与选型

本方案的核心技术路线聚焦于“大模型+知识库+应用开发框架”的综合应用, 通过多模型的协同编排和智能体的快速构建, 实现复杂教育任务的自动化与智能化。

(1) 区域教育大模型基座

大模型基座是整个系统的智能底座, 选择自研+开源整合的混合路径。

1.1 基础模型选型: 在开源社区中选择参数规模适中、性能优越、支持中文教育场景的预训练模型作为基础底座。在此基础上, 通过闵行区特有的教育数据(如: 闵智作业数据、区域专家资料包、学科试题集等)进行持续预训练与指令精调, 构建专属于闵行区的教育大模型, 以确保其在教育领域的专业性、准确性。

1.2 多模型综合应用与编排: 为解决单一模型能力局限性, 采用多模型编排路由机制。

意图识别与任务路由: 基于 Prompt 或小模型实现用户意图的精准识别(如: 题目解析、知识点查询、作业批改等), 将不同任务路由至最适合处理的下游模型。

模型协同: 例如, 针对一道复杂的数学题, 首先由大模型进行题目语义理解, 提取关键信息; 然后调用“知识点自动打标小模型”或“类题推荐小模型”获取相关知识点与相似题型; 最后将所有信息喂给大模型进行最终的解题步骤生成与答案校验。

结果合成与校验: 对不同模型输出的结果进行整合、去重与逻辑校验, 确保最终输出的连贯性与正确性, 并通过人工反馈持续优化编排策略。

(2) 区域综合知识平台

知识平台是“大模型+知识”技术路线的核心, 旨在将教育数据资产化、知识化。

2.1 知识库技术路径: 采用向量数据库(Vector Database)作为核心存储, 结合传统关系型数据库进行元数据管理。

数据获取与标准化: 利用“跨源数据标准化引擎”从闵智作业、智慧纸笔等系统自动抽取作业、试题、知识点等数据, 进行清洗、结构化与标准化处理。

分块与嵌入策略: 采用特定分块算法将文本数据切分为合适粒度, 并利用自研或开源的嵌入模型将文本块转化为向量(Embedding), 存储在向量数据库中。

检索与重排序: 采用混合检索(Hybrid Retrieval)技术, 结合关键词检索(BM25)与向量相似度检索(Vector Search), 提高召回率。同时, 利用 Rerank 模型对检索结果进行重排序, 将最相关的知识片

段排在前面。

2.2 知识更新与管理：采用增量更新机制，通过自动化任务定时同步业务数据，并重新进行分块与嵌入。建立版本管理机制，确保知识库的历史可追溯。

(3) 智能体应用中台

智能体应用中台是实现应用快速创新的关键。

3.1 智能体开发框架：基于大模型之上的应用开发框架（如 LangChain、LlamaIndex 等技术思想），提供智能体开发组件与零代码开发平台。

智能体开发组件：为技术人员提供 API、函数调用、工具（Tools）封装、任务编排、记忆管理等能力，用于开发复杂的、多步骤的智能体。

教育场景智能体快速创新平台：为非技术人员（如教研员）提供可视化的零代码或低代码界面，通过简单的拖拽或配置，即可快速搭建简单的教育智能体，如“一键生成相似题目”等。

3.2 对话与任务编排：采用 ReAct（Reasoning and Acting）或类似机制，使智能体能够进行“思考（Reasoning）”（即生成中间推理步骤）和“行动（Acting）”（即调用工具或函数），从而完成复杂任务。

2.关键技术选型总览与评估

下表总结了本方案的核心技术选型、选型依据、实施要点，以便于对技术路径进行全面评估。

技术组件/环节	技术选型依据	实施要点
大模型基座	基于开源模型进行本地化部署与精调，成本可控，数据安全可控。	1. 基于本区教育数据精调模型。 2. 构建多模型路由与编排引擎。
综合知识平台	采用向量数据库与混合检索，兼顾召回率与准确性。	1. 建立数据抽取、清洗、嵌入、检索的端到端流程。 2. 实现知识库的增量更新与版本管理。
智能体中台	封装常用能力，支持技术与非技术人员协同开发。	1. 封装 API 与工具（Tools），实现通用能力复用。 2. 提供可视化的零代码开发界面。

3.风险与对策

(1) 风险：模型准确性与可靠性风险

1.1 触发条件：模型在复杂教育场景中出现“幻觉”、事实性错误或推理偏差。

1.2 影响：直接影响教育应用的教学质量与用户信任。

1.3 应对：

评测体系：建立针对教育场景的自动化评测体系与人工校验机制。

人工回退：在关键应用中，设计人工干预与回退流程，确保结果可控。

持续精调：利用用户反馈数据，对模型进行持续精调与优化。

(2) 风险：知识库更新与维护风险

2.1 触发条件：本区教育数据资产快速增长，知识库更新不及时或维护成本高。

2.2 影响：知识库与实际教育场景脱节，影响智能体应用的准确性。

2.3 应对：

自动化流程：建立自动化数据同步与知识抽取流水线。

生命周期管理：制定知识点的生命周期管理策略，定期对知识库进行评估与清理。

4.与已有系统的对接

本项目通过对闵智作业平台积累的长周期、高质量的教学资源和学情数据的积累，实现对通用大模型的数据喂养和训练，完成闵行区专属大模型的建设；闵行区专属大模型作为本项目的核心基座，经过中台相应的配置和调用，构建智能体集群，作用于闵智作业平台的核心系统，更好地服务于各级角色在闵智作业平台中进行的日常教学和管理活动。

5.开发人员要求

★项目开发人员需求：提供不少于 30 名项目开发人员，业务负责人需深刻理解 AI 教育行业特性、

用户需求与市场趋势，能够精准把握项目业务方向，协调跨团队资源解决项目关键问题，具备极强的风险预判与应急处理能力，并提供对应开发人员近 6 个月的社保证明。开发人员需涵盖需求设计分析、UI/UX 与交互、编码开发、AI 算法开发、前端开发、后端开发、软件测试、项目管理等全流程，并具有相应能力要求，团队形成完整的项目交付能力闭环，保障项目各环节无缝衔接。

6.开发标准与规范

项目开发需依据 GB/T 9385-2008《计算机软件需求说明编制指南》、GB/T 9386-2008《计算机软件测试文件编制规范》、GB/T 15532-2008《计算机软件测试规范》、AIIA/T 0219-2025《面向软件工程智能体的技术和应用要求 第 1 部分：开发智能体》、GB/T 46348-2025《信息技术 学习、教育和培训 移动学习终端功能要求》和《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南（2024 版）》等标准规范，对项目开发软件进行功能和性能验证。

功能要求：构建覆盖“数据—模型—智能体—应用—治理”的一体化教育智能体系，以人机协同、智能化评价与数据要素治理为主线：通过多源数据治理与知识资产化夯实权威可审计的知识底座，采用检索增强（RAG）、长上下文、工具/函数调用与参数高效微调等技术塑造安全可控、可解释的大模型能力；依托统一智能体中台实现生态化孵化与治理，推动课堂、作业、教研与家校协同等高频场景的常态化落地；建立覆盖数据—模型—应用—运维的全链路合规与伦理治理，落实未成年人保护、内容安全与算法治理；按“试点示范—规模推广—持续优化”路径推进，并以覆盖率、活跃度、学习收益与合规指标闭环评估，形成可复制、可推广、可持续演进的区域范式。

性能要求：核心性能指标方面，增量数据同步延迟 ≤ 10 秒，全量数据同步速度 ≥ 10 万条/分钟；单接口 QPS ≥ 500 ，99%的接口响应时间 ≤ 500 ms；通用数据模型兼容率 $\geq 98\%$ ；全年系统可用性 $\geq 99.9\%$ ，支持 7 \times 24 小时不间断运行；支持存储至少 3 年的历史数据，总数据量 ≥ 1 亿条。保障措施要求方面，架构层面采用微服务架构实现服务独立部署和扩展，通过负载均衡均匀分发请求，采用缓存机制减少数据库访问压力；数据库层面进行合理分库分表设计、优化索引，采用读写分离提高并发处理能力，定期开展性能分析和优化；代码层面优化代码减少不必要计算和 IO 操作，采用异步编程模式提升并发处理能力，开展严格代码审查和性能测试；硬件层面根据系统负载合理配置服务器硬件资源，采用高性能存储和网络设备提升数据读写和传输速度；运维层面建立完善性能监控体系及时发现解决问题，制定合理扩容策略根据业务增长及时扩展资源，定期开展系统性能测试和压力测试验证性能指标。

（八）验收标准

1.功能指标

完成项目开发的所有功能，符合招标要求中所有功能；采购资源数量符合招标要求；完成 AI 模块的功能和数据对接。

2.性能指标

（1）并发响应指标

要求采用通用性好的计算机系统、安全可靠的操作系统，吞吐能力强，保证系统良好的性能，可支撑闵行教育 12.5 万用户在线，1 万用户并发。

（2）交互响应指标

服务器端响应时间 ≤ 0.50 秒，服务器完成交易请求执行的时间，不包括客户端到服务器端的反应（请求和耗费在网络上的通信时间）；

网络响应时间 ≤ 0.50 秒，网络硬件传输交易请求和交易结果所耗费的时间；

常规请求要求 server 端响应时间 ≤ 200 ms，画像查询响应时间 ≤ 100 ms；

课堂实时交互中专业术语识别准确率 $\geq 96\%$ 、公式符号错误率 $\leq 4\%$ 、响应延迟 ≤ 500 ms；

语音打分、智能拍批响应时间 ≤ 5 秒；

异步外调闵行教育云中台接口响应时间 ≤ 1 秒；

同步简单外调闵行教育云中台接口响应时间 ≤ 1 秒；

同步复杂外调闵行教育云中台接口响应时间 ≤ 10 秒；

数据映射准确率：通用数据模型兼容率 $\geq 98\%$ ；

系统可用性：全年可用性 $\geq 99.9\%$ ，支持 7 \times 24 小时不间断运行；

数据容量：支持存储至少 3 年的历史数据；

（3）数量指标

智能体应用覆盖学校数量：实现 100%覆盖；

闵行区智能体应用教师用户比例：30%以上；

智能体应用场景管理使用率： ≥ 12 次/学期；

(4) 时效指标

所有应用服务推广及时性：确保各阶段应用推广与部署按期完成；

项目教师培训完成及时性：教师培训工作随应用推广同步推进，按期完成；

3. 可用性、易用性

项目开发软件兼容主流终端系统，便于应用，具备较强的可用性，系统故障率 $< 1\%$ ，每年故障时间 < 6 小时；具备较强的易用性，能够方便快捷的应用。

4. 满意度

项目试用过后，闵行区教师、学生对项目整体满意度达到 85%及以上。

5. 运维管理

★在项目交付完成验收后，提供不少于 20 人的本地运维服务团队，提供对应服务人员社保证明。为确保保障区/校两级服务项目的切实落地，需要由中标方公司派驻区级驻场服务人员及校级驻场服务人员。

■ 服务期内

区级驻场服务人员包含教研内容运营专家、数据分析运营专家和高级项目经理统筹驻场。教研内容运营专家：提供负责跟进闵行区数字资源库建设，包含新教材、新教法、新资源的建设；数据分析运营专家：负责跟进用户数据服务，负责输出定制化的、专题性质的相关分析报告与解读；高级项目经理：开展调研、梳理客户需求，协调开发部门进行开发工作，协调技术部门进行技术支持，并可调动各项可能被需要的资源进行项目统筹辅助。

校级驻场服务人员包含校级教研服务人员、校级运维服务人员。教研服务人员：提供校级学业数据的采集、数据清理、学业能力分析、学业水平划定、背景因素变量合成、监测数据库生成及数据分析。

运维服务人员：提供节点式作业服务、校本资源收集服务、研讨讲座组织、教师应用培训等服务；开展月度教师用户满意度调研服务；建立完善性能监控体系，并跟踪操作系统、数据库、网络等参数状态监控、性能事件、日志、告警记录等监控、备份容灾的应用级维护服务、数据备份策略服务，详细记录运维操作日志；及时发现和解决性能问题，如遇紧急故障，4 小时内到达现场支撑，确保正常运行维护；制定合理的扩容策略，根据业务增长及时扩展系统资源；定期进行系统性能测试和压力测试，验证系统的性能指标；监控平台，保障系统安全、数据安全与运行稳定，形成符合等级保护要求的信息安全运行体系框架。

6. 权属问题

★本项目所建设的软件知识产权归甲乙双方共有，本项目中乙方所提供的非定制软件、平台，甲方拥有永久使用权；乙方所提供的资源，甲方拥有永久使用权，乙方应按照相关法律法规具有履行本项目任务所应具备的一切权利，由此产生的版权纠纷由乙方负责。

7. 结算方式

★付款方式：合同签署后支付合同价款的 30%，当年 11 月 10 日前完成项目建设任务支付合同价款的 40%，次年 6 月 30 日验收通过后支付合同价款的 30%。

项目验收后，软件开发需提供两年免费质保。

第五章 政府采购合同主要条款指引

包 1 合同模板：

[合同中心-项目名称]

合同通用条款及专用条款

合同统一编号： [合同中心-合同编码]

合同内部编号：

合同各方：

甲方： [合同中心-采购单位名称]

乙方： [合同中心-供应商名称]

地址： [合同中心-采购单位所在地]

地址： [合同中心-供应商所在地]

邮政编码： [合同中心-采购单位邮编]

邮政编码： [合同中心-供应商单位邮编]

电话： [合同中心-采购单位联系人电话]

电话： [合同中心-供应商联系人电话]

传真： [合同中心-采购单位传真]

传真： [合同中心-供应商单位传真]

联系人： [合同中心-采购单位联系人]

联系人： [合同中心-供应商联系人]

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》之规定，本合同当事人在平等、自愿的基础上，经协商一致，同意按下述条款和条件签署本合同：

1. 乙方根据本合同的规定向甲方提供以下货物或服务：

1. 1 乙方所提供的货物或服务其来源应符合国家的有关规定，货物或服务的内容、要求、质量等按采购文件要求及投标承诺执行。

2. 合同价格、履约地点和履约期限

2. 1 合同价格

本合同价格为 [合同中心-合同总价] 元整（ [合同中心-合同总价大写] ）。

乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价中，甲方不再另行支付其它任何费用。

2. 2 履约地点

采购文件约定及投标文件中承诺履行的地点（区域）。

2. 3 履约期限

履约期限：采购文件约定及投标文件中承诺履行的期限 [合同中心-合同有效期]。

3. 质量标准和要求

3. 1 乙方所提供的货物或服务的质量标准按照国家标准、行业标准或制造厂家企业标准确定，上述标准不一致的，以严格的标准为准。没有国家标准、行业标准和企业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准确定。

3. 2 乙方所交付的货物或服务还应符合国家和上海市有关安全、环保、卫生之规定。

4. 权利瑕疵担保

4. 1 乙方保证对其交付的货物或服务享有合法的权利。

4. 2 乙方保证在货物或服务上不存在任何未曾向甲方透露的担保物权，如抵押权、质押权、留置权等。

4. 3 乙方保证其所交付的货物或服务没有侵犯任何第三人的知识产权和商业秘密等权利。

4. 4 如甲方使用该货物或服务构成上述侵权的，则由乙方承担全部责任。

5. 验收

5. 1 根据合同的规定完成后，甲方应及时进行根据合同的规定进行验收。乙方应当以书面形式向甲方递交验收通知书，甲方在收到验收通知书后的 10 个工作日内，确定具体日期，由双方按照本合同的规定完成货物或服务验收。甲方有权委托第三方检测机构或第三方专家团队进行验收，对此乙方应当配合。

5. 2 如果属于非甲方原因致使系统未能通过验收，乙方应当排除故障，并自行承担相关费用，同时进行试运行，直至货物或服务完全符合验收标准。

5. 3 如果属于甲方原因致使系统未能通过验收，甲方应在合理时间内排除故障，再次进行验收。如果属于故障之外的原因，除本合同规定的不可抗力外，甲方不愿或未能在规定的时

间内完成验收，则由乙方单方面进行验收，并将验收报告提交甲方，即视为验收通过。

5. 4 甲方根据合同的规定对货物或服务验收合格后，甲方收取发票并签署验收意见。

6. 保密

6. 1 如果甲方或乙方提供的内容属于保密的，应签订保密协议，甲乙双方均有保密义务。

7. 付款

7. 1 本合同以人民币付款（单位：元）。

7. 2 本合同款项按照以下方式支付。

7. 2. 1 付款内容：按照采购文件约定的付款方式执行，采购文件未约定的，由甲乙双方协商确定。

7. 2. 2 付款条件：按照采购文件的要求执行。

8. 甲方（甲方）的权利义务

8. 1、甲方有权在合同规定的范围内享受，对没有达到合同规定的货物或服务或标准的服务事项，甲方有权要求乙方在规定的时间内加急提供货物或服务，直至符合要求为止。

8. 2 如果乙方无法完成合同规定的货物或服务内容、或者货物或服务无法达到合同规定的货物或服务或标准的，造成的无法正常运行，甲方有权邀请第三方提供货物或服务，其支付的货物或服务费用由乙方承担；如果乙方不支付，甲方有权在支付乙方合同款项时扣除其相等的金额。

8. 3 由于乙方货物或服务或质量或延误的原因，使甲方有关或设备损坏造成经济损失的，甲方有权要求乙方进行经济赔偿。

8. 4 甲方在合同规定的履约期限内义务为乙方创造工作便利，并提供适合的工作环境，协助乙方完成工作。

8. 5 当或设备发生故障时，甲方应及时告知乙方有关发生故障的相关信息，以便乙方及时分析故障原因，及时采取有效措施排除故障，恢复正常运行。

8. 6 如果甲方因工作需要调整，应有义务并通过有效的方式及时通知乙方涉及合同货物或服务范围调整的，应与乙方协商解决。

9. 乙方的权利与义务

9. 1 乙方根据合同的货物或服务内容和要求及时提供相应的货物或服务，如果甲方在合同

范围外增加或扩大服务内容的，乙方有权要求甲方支付其相应的费用。

9. 2 乙方为了更好地进行服务，满足甲方对货物或服务质量的要求，有权利要求甲方提供合适的工作环境和便利。在进行故障处理紧急时，可以要求甲方进行合作配合。

9. 3 如果由于甲方的责任而造成货物或服务延误或不能达到货物或服务质量的，乙方不承担违约责任。

9. 4 由于因甲方工作人员人为操作失误、或供电等环境不符合合同设备正常工作要求、或其他不可抗力因素造成的设备损毁，乙方不承担赔偿责任。

9. 5 乙方保证在履约中，未经甲方许可不得使用含有可以自动终止或妨碍系统运作的软件和硬件，否则，乙方应承担赔偿责任。

9. 6 乙方在履约时，发现存在潜在缺陷或故障时，有义务及时与甲方联系，共同落实防范措施，保证正常运行。

9. 7 如果乙方确实需要第三方合作才能完成合同规定的货物或服务内容和服务质量的，应事先征得甲方的同意，并由乙方承担第三方提供货物或服务的费用。

9. 8 乙方保证在履约中提供更换的部件是全新的、未使用过的。如果或证实服务是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以根据本合同第 10 条规定以书面形式向乙方提出补救措施或索赔。

10. 补救措施和索赔

10. 1 甲方有权根据质量检测部门出具的检验证书向乙方提出索赔。

10. 2 在履约期限内，如果乙方对提供货物或服务的缺陷负有责任而甲方提出索赔，乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

(1) 根据货物或服务的质量状况以及甲方所遭受的损失，经过买卖双方商定降低货物或服务的价格。

(2) 乙方应在接到甲方通知后七天内，根据合同的规定负责采用符合规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件和设备来更换在货物或服务中有缺陷的部分或修补缺陷部分，其费用由乙方负担。

(3) 如果在甲方发出索赔通知后十天内乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。如果乙方未能在甲方发出索赔通知后十天内或甲方同意延长的期限内，按照上述规定的任何一种方法采取补救措施，甲方有权从应付的合同款项中扣除索赔金额，如不足以弥补甲方损失的，甲方有权进一步要求乙方赔偿。

11. 履约延误

11.1 乙方应按照合同规定的时间、地点提供货物或服务。

11.2 如乙方无正当理由而拖延，甲方有权没收乙方提供的履约保证金，或解除合同并追究乙方的违约责任。

11.3 在履行合同过程中，如果乙方可能遇到妨碍按时提供货物或服务的情况时，应及时以书面形式将拖延的事实、可能拖延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意延期。

12. 误期赔偿

12.1 除合同第13条规定外，如果乙方没有按照合同规定的时间提供货物或服务，甲方可以应付的合同款项中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法，赔偿费按每（天）赔偿合同总价百分之零点五（0.5%）计收，直至提供货物或服务为止。但误期赔偿费的最高限额不超过合同价的百分之五（5%）。（一周按七天计算，不足七天按一周计算。）一旦达到误期赔偿的最高限额，甲方可考虑终止合同。

13. 不可抗力

13.1 如果合同各方因不可抗力而导致合同实施延误或不能履行合同义务的话，不应该承担误期赔偿或不能履行合同义务的责任。

13.2 本条所述的“不可抗力”系指那些双方不可预见、不可避免、不可克服的事件，但不包括双方的违约或疏忽。这些事件包括但不限于：战争、严重火灾、洪水、台风、地震、国家政策的重大变化，以及双方商定的其他事件。

13.3 在不可抗力事件发生后，当事方应尽快以书面形式将不可抗力的情况和原因通知对方。合同各方应尽可能继续履行合同义务，并积极寻求采取合理的措施履行不受不可抗力影响的其他事项。合同各方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

14. 履约保证金（采购文件有约定的按约定执行，未约定的本项不适用）

14.1 在本合同签署之后，乙方应向甲方提交采购文件约定比例的履约保证金，履约保证金应自出具之日起至全部货物或服务按本合同规定验收合格后三十天内有效。在全部货物或服务按本合同规定验收合格后15日内，甲方应一次性退还乙方。

14.2 履约保证金可以采用支票或者甲方认可的银行出具的保函（**履约保函**）。乙方提交履约保证金所需的有关费用均由其自行承担。

14. 3 如乙方未能履行本合同规定的任何义务，则甲方有权从履约保证金中得到补偿。履约保证金不足弥补甲方损失的，乙方仍需承担赔偿责任。

15. 争端的解决

15. 1 合同各方应通过友好协商，解决在执行本合同过程中所发生的或与本合同有关的一切争端。如从协商开始十天内仍不能解决，可以向同级政府采购监管部门提请调解。

15. 2 调解不成则提交上海仲裁委员会根据其仲裁规则和程序进行仲裁。

15. 3 如仲裁事项不影响合同其它部分的履行，则在仲裁期间，除正在进行仲裁的部分外，本合同的其它部分应继续执行。

16. 违约终止合同

16. 1 在甲方对乙方违约而采取的任何补救措施不受影响的情况下，甲方可在下列情况下向乙方发出书面通知书，提出终止部分或全部合同。

(1) 如果乙方未能在合同规定的期限或甲方同意延长的期限内提供部分或全部货物或服务。

(2) 如果乙方未能履行合同规定的其它义务。

16. 2 如果乙方在履行合同过程中有不正当竞争行为，甲方有权解除合同，并按《中华人民共和国反不正当竞争法》之规定由有关部门追究其法律责任。

17. 破产终止合同

17. 1 如果乙方丧失履约能力或被宣告破产，甲方可在任何时候以书面形式通知乙方终止合同而不给乙方补偿。该终止合同将不损害或影响甲方已经采取或将要采取任何行动或补救措施的权利。

18. 合同转让和分包

18. 1 除甲方事先书面同意外，乙方不得转让和分包其应履行的合同义务。

19. 合同生效

19. 1 本合同在合同各方签字盖章（采购文件要求提交履约保证金的，乙方需按要求提交履约保证金）后生效。

19. 2 本合同一式三份，甲乙双方各执一份。一份送同级政府采购监管部门备案。

20. 合同附件

20. 1 本合同附件包括： 招标(采购)文件、投标（响应）文件

20. 2 本合同附件与合同具有同等效力。

20. 3 合同文件应能相互解释，互为说明。若合同文件之间有矛盾，则以最新的文件为准。

21. 合同修改

21. 1 除了双方签署书面修改协议，并成为本合同不可分割的一部分之外，本合同条件不得有任何变化或修改。

签约各方：

甲方（盖章）：

乙方（盖章）：

法定代表人或授权委托人（签章）：

法定代表人或授权委托人（签章）：

日期：[合同中心-签订时间]

日期：[合同中心-签订时间]

合同签订点：网上签约

第六章 投标文件格式附件

格式 1

MHCG-TBGS-1001

1 投 标 函

致：采购人名称

上海市闵行区政府采购中心

根据贵方为（项目名称）项目招标采购货物及服务的投标邀请（项目编号）签字代表（姓名、职务）经正式授权并代表投标人（投标人名称）提交投标文件。电子投标文件按照电子采购平台规定提交。

据此函，签字代表宣布同意如下：

1. 我方已审阅、正确理解了招标文件的全部内容，并完全接受且执行招标文件中规定投标人所履行的各项义务。
2. 我方对所附投标一览表中规定的应提供和交付的货物及服务投标总价为：
（大写）人民币（元）整，（小写）人民币（元） 整。
3. 我方将按招标文件的规定和要求履行合同的责任和义务。
4. 我方投标自开标日起有效期为 个日历日。
5. 如果在规定的投标截止时间后、在规定的投标有效期前撤销投标的，我方提交的投标保证金将无异议被贵方没收。
6. 我方同意提供按照贵方可能要求的与其投标有关的一切数据或资料，完全理解贵方不一定要接受最低价的投标或收到的任何投标。
7. 我方承诺与买方聘请的为此项目提供咨询服务的公司及任何附属机构均无关联，我方不是买方的附属机构。
8. 我方同意按照《政府采购法》及相关法律法规的规定提出询问或质疑。我方已经充分行使了对招标文件提出质疑和澄清的权利，因此我方承诺不再对招标文件提出质疑。
9. 与本投标有关的一切正式往来信函请寄：

投标人全称：

地 址： _____ 邮 编： _____

电 话： _____ 传 真： _____

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）： _____

投标人签署日期： _____

投标人公章：

2 投标人声明函

（公司名称）参加本（项目名称）政府采购招投标，在此郑重承诺

一、 本公司不存在下列各项情形：

1. 为本招标项目前期准备或者监理工作直接或间接提供设计、咨询服务的法人、其他组织及其附属机构；
2. 与招标方或招标代理方存在隶属关系；
3. 为本项目的监理人；
4. 为本项目提供招标代理服务；
5. 与本项目的监理人或招标代理机构同为一个法定代表人；
6. 与本项目的监理人或招标代理机构相互控股或参股；
7. 与本项目的监理人或招标代理机构相互任职或工作；
8. 被责令停业；
9. 财产被接管或冻结；
10. 被政府采购监管部门处罚并在处罚有效期内被禁止参加政府采购的。

二、 招标文件的疑点及异议

本公司仔细阅读了本项目招标文件（包括补充文件，以下同）所有条款，认为本招标文件要求明确，同时未存在以不合理条件限制、排斥潜在投标人或者投标人的倾向性、排他性条款。本公司对本招标文件所有条款没有疑点及异议。

三、 投标文件的实质性响应

本公司仔细审核了本项目招标文件及准备递交的投标文件，认为本投标文件已不存在任何疏漏和偏差，实质性响应了本项目招标文件的要求。本公司不会就投标文件是否存在废标内容而声明本公司投标文件应该被废标，并以此依据提出质疑或投诉。

本公司认可招标文件、中标人投标文件、合同前按时间排序的符合法规的补充文件、合同后按时间排序的符合法规的补充文件均为合同的强制性附件，合同文本及补充协议与中标人的投标文件有冲突的，以中标人的投标文件相关承诺为准。

不论投标文件和合同及补充协议是否对招标文件中与合同相关条款作修改、遗漏、补充、变更或否决，本公司认可招标文件中与合同相关条款始终为合同履行全过程具有不可更改，强制约束的条款。

四、 项目主要工作人员

1、本公司委派 法定代表人口 组织负责人 法定代表人授权委托人（姓名），全权代表本公司参加招投标流程环节的事务工作，详见“法定代表人授权书”或“法定代表人（组织负责人）证明书（格式自拟）”，（组织负责人仅其他组织投标时适用）。

2、本公司若中标，将派遣 项目负责人（项目经理）（姓名）负责本项目的履约工作。

投标人名称（投标人章）

日期：

3 法定代表人（或负责人）授权书

本授权书声明：注册于（公司地址）的（公司名称），（法定代表人）授权（被授权人的姓名、职务）代表本公司为本公司的合法和全权代表人，就_____项目投标、开标、评标、合同谈判和执行、完成的全过程，以本公司名义处理一切与之有关的事务。

本授权书于____年____月____日签字有效，特此声明。

法定代表人（或其它组织的负责人）（签字或盖章）：

投标人名称（公章）：

被授权人（签字或盖章）：

被授权人身份证正面

被授权人身份证反面

4 开标一览表

闵行区教育学院数智教学智能体系统建设项目包 1

服务内容	是否响应招标文件约定的服务期限	是否响应招标文件约定的付款方式及验收	最终报价(总价、元)

5 廉政承诺书

兹我单位于参加____（项目名称）____项目招标前作如下郑重承诺：

我单位将遵守国家法律、法规、规章，以及闵行区政府采购（招标投标）相关制度，自觉遵守政府采购（招标投标）市场次序，自觉抵制各种不良行为，恪守公平竞争原则，认真负责、诚实守信地参加政府采购（招标投标）活动。

通过正常途径开展相关工作，不为谋取某些不正当利益而向采购（招标）单位和个人、评标委员会赠送礼金、礼品、有价证券和贵重物品和为其购置与提供通讯工具、交通工具、家电、办公用品等钱物，或者邀请其外出旅游和进入营业性娱乐场所。

诚信履行合同，不为谋取不正当利益擅自与采购（招标）单位工作人员就工程承包、工程费用、材料设备供应、工作量变动、工程验收、工程质量问题处理，以及货物和服务采购的验收、质量问题处理、售后服务等进行私下商谈或者达成默契。

若违背上列承诺，我单位接受闵行区政府采购监管部门依法给予处理，并承担相应的法律责任，若造成采购（招标）单位损失的，愿承担相应的赔偿责任。

承诺单位（公章）：

日期：

(非残疾人福利性单位无需提供此函)

6 残疾人福利性单位声明函

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：

日期：

中小企业声明函填报说明

一、请按本项目采购标的品目对应的“所属行业”填写《中小企业声明函》；**所属行业及选用的声明函格式见附表：**

中小企业划分标准以《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）文件规定为准（见附件）；

二、货物类采购项目

1、投标人填写货物类《中小企业声明函》，声明内容为主要产品制造商的中小企业性质，配套设备、配件等产品的制造商可不予声明，填写货物类《中小企业声明函》；

2、投标人无需声明自身中小企业性质；

3、货物类采购项目无需填写服务类《中小企业声明函》；

三、服务类采购项目

1、投标人填写服务类《中小企业声明函》，声明内容为投标人的中小企业性质；

2、无需声明服务中所使用货物制造商的中小企业性质；

3、服务类采购项目无需填写货物类《中小企业声明函》；

四、填报示例

1、货物类采购项目

项目名称：***单位台式计算机采购项目

采购标的：台式计算机；对应品目为“台式计算机”；

选用货物类中小企业声明函，所属行业填写“工业”；

声明内容为：台式计算机制造商的中小企业性质，无需声明操作系统、CPU、硬盘、屏幕、键盘等软件开发商、硬件制造商的中小企业性质。

2、服务类采购项目

项目名称：***单位***信息系统集成采购项目

采购标的：信息系统集成；对应品目为“信息技术服务”；

选用服务类中小企业声明函，所属行业填写“软件和信息技术服务业”；

声明内容为：信息系统集成的承建（承接）企业的中小企业性质，无需声明操作系统、计算机、服务器、网线等软件开发商、硬件制造商的中小企业性质。

附表：

闵行区政府采购中心 集中采购项目行业填报索引

2024年1月

行业分类依据：《国民经济行业分类》和《关于印发中小企业划型标准规定的通知》

序号	品目名称	编码	中小企业声明函的填报行业
A 货物			
信息化设备（A02010000）			
计算机		A02010100	
1	服务器	A02010104	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
2	台式计算机	A02010105	
3	便携式计算机	A02010108	
办公设备（A02020000）			
4	复印机	A02020100	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
5	投影仪	A02020200	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”； （用于测量、测绘等专用投影仪除外）
6	多功能一体机	A02020400	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
7	触控一体机	A02020800	
8	打印机	A02021000	
输入输出设备		A02021100	
9	LED 显示屏	A02021103	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
10	液晶显示器	A02021104	
11	扫描仪	A02021118	
销毁设备		A02021300	
12	碎纸机	A02021301	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
车辆（A02030000）			
13	乘用车	A02030500	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”； （包括轿车、越野车、客车和其他乘用车）

序号	品目名称	编码	中小企业声明函的填报行业
机械设备（A02050000）			
14	电梯	A02051227	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”； （包括载人电梯、载货电梯、载人载货两用电梯、消防电梯等，不包括自动扶梯（A02051228））
15	制冷空调设备	A02052300	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”； （包括制冷压缩机（A02052301）、空调机组（A02052305）、专用空调制冷设备（A02052309））
电气设备（A02060000）			
16	不间断电源（UPS）	A02061504	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
17	空调机	A02061804	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”； （不包括多联式、一拖多式空调机组）
医疗设备（A02320000）			
18	医疗设备	A02320000	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
家具和用具（A05000000）			
19	家具	A05010000	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”；
20	复印纸	A05040101	
信息数据类无形资产（A08060000）			
计算机软件		A08060300	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“软件和信息技术服务业”；
21	基础软件	A08060301	
22	应用软件	A08060303	
C 服务			
23	公共设施管理服务	C13000000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“其他未列明行业”； （包括区域规划和设计服务（C13010000）、市政公用设施管理服务（C13020000）、园林绿化管理服务（C13030000）、市容管理服务（C13040000）、其他公共设施管理服务（C13990000），不包括城镇公共卫生服务（C13050000）、公园和游览景区服务（C14000000））

序号	品目名称	编码	中小企业声明函的填报行业
24	信息技术服务	C16000000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“软件和信息技术服务业”；（指为用户提供开发、应用信息技术的服务,以及以信息技术为手段支持用户业务活动的服务。包括云计算服务（C16040000），不包括运行维护服务（C16070000））
25	网络接入服务	C17010200	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“信息传输业”。
26	保险服务	C18040000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“其他未列明行业”；
27	资产评估服务	C20020700	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“其他未列明行业”；（指对不动产、动产、无形资产、企业价值、资产损失或者其他经济权益进行评定、估算，并出具评估报告的专业服务行为）
28	预算绩效评价咨询服务	C20030800	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“其他未列明行业”（指对政府、部门和单位预算资金的分配效率和使用效益等提供绩效评估和评价服务）
29	物业管理服务	C21040000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“物业管理”（指办公场所或其他公用场所水电供应服务、设备运行、门窗保养维护、保洁、绿化养护、保安等的管理及服务。保安服务是指由安保人员提供的一般性安全服务（C05040300），不包括特种保安服务（C05040400）。）
30	展览服务	C22020000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“租赁和商务服务业”，（包括展台搭建、展位制作等服务，不包括应当按建设行政主管部门要求进行项目信息报送的建设工程内容）
31	会计服务	C23020000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“租赁和商务服务业”，（包括财务报表编制服务（C23020100）、其他会计服务（C23029900），记账服务（C23020200）、会计鉴证服务（C20020100）除外）
32	审计服务	C23030000	选用 服务类 中小企业声明函，所属行业填写“租赁和商务服务业”，（指按照公认的会计原则，审查某机构的会计账册和其他单据的服务，跟踪审计服务归入此类。不包括工程项目竣工决算审计服务。）
33	印刷服务	C23090100	选用 货物类 中小企业声明函，所属行业填写“工业”（不包括图书、

序号	品目名称	编码	中小企业声明函的填报行业
34	车辆维修和保养服务	C23120301	选用 <u>服务类</u> 中小企业声明函，所属行业填写“其他未列明行业”
35	车辆加油、添加燃料服务	C23120302	

闵行区政府采购中心

7 中小企业声明函

中小企业声明函（货物）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，提供的货物全部为符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（所属行业）；制造商为（企业名称），从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元¹，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（所属行业）；制造商为（企业名称），从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

备注：1)从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

中小企业声明函（工程、服务）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，工程的施工单位全部为符合政策要求的中小企业（或者：服务全部由符合政策要求的中小企业承接）。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（所属行业）；承建（承接）企业为（企业名称），从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元¹，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（所属行业）；承建（承接）企业为（企业名称），从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

备注：1)从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

8 三年内经营活动中没有重大违法记录的书面声明

在参加本次投标之日起前三年内，我公司未因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚。

特此声明。

承诺单位（公章）：

日期：

9 财务状况及税收、社会保障资金缴纳情况声明函

我方（供应商名称）符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条第一款第（二）项、第（四）项规定条件，具体包括：

1. 具有健全的财务会计制度；
2. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。

特此声明。

我方对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商名称（公章）

日期：

如本项目中涉及货物采购的，必须提供声明函，若不涉及则货物采购，则无需提供。

10 关于符合本国产品标准的声明函

本公司（单位）郑重声明，根据《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）的规定，本公司（单位）提供的以下产品属于本国产品。具体情况如下：

1.（产品名称 1）1，生产厂为（厂名）2，厂址为（生产厂址）。（产品名称 1）的中国境内生产的组件成本占比 \geq （规定比例）3。（产品名称 1）的（关键组件）4 在中国境内生产。（产品名称 1）的（关键工序）5 在中国境内完成。

2.（产品名称 2），生产厂为（厂名），厂址为（生产厂址）。（产品名称 2）的中国境内生产的组件成本占比 \geq （规定比例）。（产品名称 2）的（关键组件）在中国境内生产。（产品名称 2）的（关键工序）在中国境内完成。

.....

本公司（单位）对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，愿承担相应法律责任。

公司（单位）名称（盖章）：

日期： 年 月 日

-
- 1.产品如有型号，请在“产品名称”栏一并填写。
 - 2.生产厂名与厂址应与生产厂营业执照载明的相关信息保持一致。
 - 3.该产品的中国境内生产的组件成本占比相关要求实施前，“规定比例”栏可不填，下同。
 - 4.该产品的关键组件要求实施前，“关键组件”栏可不填，下同。
 - 5.该产品的关键工序要求实施前，“关键工序”栏可不填，下同。

投标格式 11

投标人可根据实际情况自拟表格

11 各分项投标货物（服务）报价一览表

序号	分项名称	综合单价（元）	小计（元）

我们承诺本表中技术规格偏离的内容真实有效，无任何虚假之处，并且愿意承担因不满足此承诺而引起的相应的法律责任并接受相关部门的处罚。

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）：

投标人（公章）

投标格式 12

投标人可根据实际情况自拟表格

12 投标详细货物一览表（货物类采购项目）

拟投入本项目的**主要设备一览表**（服务类采购项目）

序号	货物（服务）名称	品牌型号规格、服务类型、范围	产地	制造商（服务商）全称	数量、类型等

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）：

投标人（公章）

注：投标人应对照招标文件需求，逐条说明所提供货物或服务的对采购需求做出的实质性响应情况，并申明与采购货物或服务要求的偏差和例外。特别对有具体指标的货物或服务要求，投标人必须提供所提供货物或服务能够达到的具体指标。

投标格式 14

投标人可根据实际情况自拟表格

14 商务条款响应/偏离表

序号	招标文件条目号	招标文件的商务条款	投标文件的商务条款	说明
	投标人资格要求 (详见前附表)			
			
			
			
	无效标条款 1 (详见前附表)			
	无效标条款 2			
			
			

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）：

投标人（公章）

投标格式 15

投标人可根据实际情况自拟表格

15 项目负责人基本情况表

姓名		出生年月		文化程度		职务	
最高学历毕业院校时间和专业			从事相关工作年限			联系方式	
执业资格及获得年限			技术职称及获得年限			学位	
主要工作经历							
时间	工作单位	所属部门	担任职务	证明人	联系电话		

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）：

投标人（公章）

投标格式 16

投标人可根据实际情况自拟表格

16 针对本项目拟委派所有人员情况表

投标人名称：_____

招标编号：_____

序号	姓名	性别	出生年月	文化程度	职 称 等级	从事专业	成功案 例项目	本项目中 职务	备注
								项目负责 人	管理人员
								技术负责 人(如有)	...
								安全管 理 负 责 人 (如有)	...
								质量管 理 负 责 人 (如有)	...
								其 他 人 员.....	项目组成 员
									...
									...
									...

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）：

投标人（公章）

投标格式 17

投标人可根据实际情况自拟表格

17 服务提供者的资格声明

1. 名称及其他情况

- 1) 服务提供者名称:
- 2) 地址:
- 3) 成立和（或）注册日期:
- 4) 主管部门:
- 5) 企业性质:
- 6) 职员人数:
 - (a) 一般工人:
 - (b) 技术人员:
- 7) 近期资产负债表（到 年 月 日止）
 - (c) 固定资产:
 - (i) 原值:
 - (ii) 净值:
 - (d) 流动资金:
 - (e) 长期负债:
 - (f) 短期负债:
 - (g) 资金来源:
 - (i) 自有资金:
 - (ii) 银行贷款:
 - (h) 资金类型:
 - (i) 生产资金:
 - (ii) 非生产资金:

2. 服务提供者提供此类服务的历史（年数）

3. 近三年的年营业额

年份	总额
----	----

4. 有关开户银行的名称和地址

银行名称

地址

5. 其他情况

兹证明上述声明是真实、正确的，并提供了全部能提供的资料和数据，我方同意遵照贵方要求出示有关证明文件。

日期：_____

服务提供者名称：_____

授权代表签字：_____

授权代表的职务：_____

电话号码：_____

传真号码：_____

电子信箱：_____

公章：_____

投标格式 18

18 投标样品封条格式

(未要求送样的项目，本条不适用)

投标样品

项目名称:

项目编号:

样品名称:

投标人名称 (公章):

送达日期:

本公司承诺：在本项目中标公告发布后第 10 至 30 天（日历日）内将样品取回，逾期未取回的样品为放弃样品处置权，由闵行区政府采购中心统一处理。

投标格式 19

投标人可根据实际情况自拟表格

19 以往经验情况汇总表

序号	项目名称	采购方	合同金额	签订日期	履约评价	扫描件页码

法定代表人（或其它组织的负责人）或授权代表（签字或盖章）：

投标人（公章）

后附合同及履约评价：_____

附件顺序为：

1、****项目 1

(1) ****项目 1 采购合同

(2) ****项目 1 用户评价或履约评价等类似资料

2、****项目 2

(1) ****项目 2 采购合同

(2) ****项目 2 用户评价或履约评价等类似资料

20 政府采购供应商不良行为内容

1. 提供虚假材料的；
2. 采取不正当手段诋毁、排挤其他供应商的；
3. 与采购人、其他供应商或者集中采购机构恶意串通的；
4. 以他人名义投标或承接项目的；
5. 在招标投标过程中与采购人进行协商谈判的；
6. 开标后擅自撤销投标，影响招标继续进行的；
7. 以向采购人、评标委员会成员行贿等不正当手段谋取中标的；
8. 中标、成交后无正当理由拒绝签订政府采购合同的；
9. 将中标项目转让给他人或将中标项目肢解后分别转让给他人；
10. 无正当理由拒绝履行合同的；
11. 故意提供假冒伪劣产品或走私物品的；
12. 拒绝提供售后服务或者服务质量存在重大问题给采购人造成损害的；
13. 恶意投诉，给采购人或者集中采购机构造成损害的；
14. 恶意哄抬或压低价格的；
15. 合同单价明显高于同类产品同期市场平均价的；
16. 单项合同毛利率上限超过服务协议中规定的毛利率上限的（特指公务外出（国外）定点服务项目）；
17. 违反《中华人民共和国价格法》中相关规定的；
18. 拒绝有关部门监督检查或者提供虚假情况的；
19. 区财政局认定的其他有违诚实信用的行为。

若发现政府采购供应商有以上不良行为的，将报请有关部门处理。

附件

中小企业划型标准规定

工业和信息化部 国家统计局

国家发展和改革委员会 财政部

关于印发中小企业划型标准规定的通知

工信部联企业〔2011〕300号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构及有关单位：

为贯彻落实《中华人民共和国中小企业促进法》和《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》（国发〔2009〕36号），工业和信息化部、国家统计局、发展改革委、财政部研究制定了《中小企业划型标准规定》。经国务院同意，现印发给你们，请遵照执行。

工业和信息化部 国家统计局

国家发展和改革委员会 财政部

二〇一一年六月十八日

中小企业划型标准规定

一、根据《中华人民共和国中小企业促进法》和《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》（国发〔2009〕36号），制定本规定。

二、中小企业划分为中型、小型、微型三种类型，具体标准根据企业从业人员、营业收入、资产总额等指标，结合行业特点制定。

三、本规定适用的行业包括：农、林、牧、渔业，工业（包括采矿业，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业），建筑业，

批发业，零售业，交通运输业（不含铁路运输业），仓储业，邮政业，住宿业，餐饮业，信息传输业（包括电信、互联网和相关服务），软件和信息技术服务业，房地产开发经营，物业管理，租赁和商务服务业，其他未列明行业（包括科学研究和技术服务业，水利、环境和公共设施管理业，居民服务、修理和其他服务业，社会工作，文化、体育和娱乐业等）。

四、各行业划型标准为：

（一）农、林、牧、渔业。营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 500 万元及以上的为中型企业，营业收入 50 万元及以上的为小型企业，营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（二）工业。从业人员 1000 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 300 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 300 万元以下的为微型企业。

（三）建筑业。营业收入 80000 万元以下或资产总额 80000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 6000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 300 万元及以上，且资产总额 300 万元及以上的为小型企业；营业收入 300 万元以下或资产总额 300 万元以下的为微型企业。

（四）批发业。从业人员 200 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 20 人及以上，且营业收入 5000 万元及以上的为中型企业；从业人员 5 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为小型企业；从业人员 5 人以下或营业收入 1000 万元以下的为微型企业。

（五）零售业。从业人员 300 人以下或营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 50 人及以上，且营业收入 500 万元及以

上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（六）交通运输业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 3000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 200 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 200 万元以下的为微型企业。

（七）仓储业。从业人员 200 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（八）邮政业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（九）住宿业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十）餐饮业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十一）信息传输业。从业人员 2000 人以下或营业收入 100000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营

业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十二）软件和信息技术服务业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 50 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（十三）房地产开发经营。营业收入 200000 万元以下或资产总额 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 1000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 100 万元及以上，且资产总额 2000 万元及以上的为小型企业；营业收入 100 万元以下或资产总额 2000 万元以下的为微型企业。

（十四）物业管理。从业人员 1000 人以下或营业收入 5000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 100 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为小型企业；从业人员 100 人以下或营业收入 500 万元以下的为微型企业。

（十五）租赁和商务服务业。从业人员 300 人以下或资产总额 120000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且资产总额 8000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且资产总额 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或资产总额 100 万元以下的为微型企业。

（十六）其他未列明行业。从业人员 300 人以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下的为微型企业。

五、企业类型的划分以统计部门的统计数据为依据。

六、本规定适用于在中华人民共和国境内依法设立各类所有制和各种组织形式的企业。个体工商户和本规定以外的行业，参照本规定进行划型。

七、本规定的中型企业标准上限即为大型企业标准的下限，国家统计部门据此制定大中小微型企业的统计分类。国务院有关部门据此进行相关数据分析，不得制定与本规定不一致的企业划型标准。

八、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门根据《国民经济行业分类》修订情况和企业发展变化情况适时修订。

九、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门负责解释。

十、本规定自发布之日起执行，原国家经贸委、原国家计委、财政部和国家统计局 2003 年颁布的《中小企业标准暂行规定》同时废止。