

采购项目需求

序号	设备名称	技术参数	单位	数量
1	<p>●实验室安全准入与实验室预约系统</p>	<p>1、实验室预约</p> <p>学员在线上可直接通过实验室预约模块，进行实验室的预约，并查看实验室的预约结果。</p> <p>①支持多条件自由组合查询实验室预约数据；</p> <p>②支持学员线上快速预约或提交审核；</p> <p>③支持学员对数据进行查看、编辑、删除、撤销申请等操作；</p> <p>④审核通过后，支持学生更换实验台、取消预约等操作；</p> <p>⑤审核需进行两级审批，一级审批人需学员自主选择自己的导师，二级审批人默认为实验室负责人（系统自动赋值）；</p> <p>⑥预约如果选择的开放型实验，需进行风险评估。学生进入实验申请模块，新建反应，填写实验反应物、催化剂、溶剂、产物等的名称、用量，输入后可查看试剂MSDS信息。根据实验试剂内容输入实验方法，选择相关试剂时，系统需自动从MSDS信息库中拉取警告图形进行警告提示，同时学员可点击MSDS信息进行详情的查看，并依据试剂MSDS信息预测可能出现的风险以及风险应急预案；</p> <p>2、预约审核</p> <p>学员预约实验室后，相关导师和实验室负责人都会收到预约审核提醒，导师及实验室负责人审核通过后，学员会收到审核结果通知，若学生提交申请不合格，可拒绝审批，并填写意见，学生需要修改后重新提交申请。</p> <p>①支持多条件自由组合查询实验室预约数据；</p> <p>②支持单条数据审核；</p> <p>③支持多条数据批量审核；</p> <p>④支持数据审核结果详情的查看；</p> <p>⑤审核支持审核通过、审核不通过，支持结论备注的添加。</p> <p>3、准入培训考核资料</p> <p>化学实验风险评估及应急应变实训软件，软件需要中英文双语版，主要内容包括但不限于实验室整体认知、实验室隐患排查、实验室基本操作以及</p>	套	1

	<p>实验室应急应变四大方向。</p> <p>3.1 实验室基本认知模块</p> <p>学员可通过此模块进行走廊内设施设备认知、更衣室设施设备认知、化学教学实验室设施认知、药品室设施设备认知、表征室设施设备认知的学习，提前熟悉实验室环境，为开展试验做好充分的准备。</p> <p>3.1.1 走廊内设施设备认知；软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验楼走廊中漫游，根据提示找到走廊的安全设施设备进行学习，依次认识灭火器，消防栓，紧急喷淋洗眼器，医药箱，AED，消防疏散示意图等内容。</p> <p>3.1.2 更衣准备区设施的认知；软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验室中漫游，根据提示找到更衣室并学习个人防护用品的选择和穿戴，人物出生在走廊内，更衣室门口，学习信息牌传递的内容，口罩的分类及适配性选择，手套的分类及配适性选择，个人防护须知等知识点。</p> <p>3.1.3 主场景内设施设备认知；软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验室中漫游，根据提示找到化学实验室常用设施设备进行学习，开始认识灭火毯，利器盒，通风橱，灭火沙，废液回收桶，新风系统，气体灭火系统，配电箱等设施设备，并学习作用原理及使用方法。</p> <p>3.1.4 药品室设施设备认知。软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验室中漫游，根据提示找到相应物品进行学习，通过文字形式讲解相关设备的性质，以及使用注意事项，包括静电消除球，msds，化学品存储，化学品使用，防爆冰箱等介绍。</p> <p>3.1.5 表征室及相关设施设备认知。软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验室中漫游，根据提示找到相应物品进行学习，引导认知，学习气相设备，吸风罩，钢瓶柜，钢瓶的使用，气瓶更换的流程等相关知识。</p> <p>3.2 实验室风险识别模块</p> <p>实验室风险识别模块包括（不限于）实验室风险识别、药品室风险识别、休息室风险识别、气瓶室风险识别四个模块，使学员身临其境识别实验室内风险并且排除隐患。</p> <p>3.2.1 化学教学实验室风险识别。软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验室中漫游，寻找实验室中存在的风险点，软件通过风险点识别与展示，让学生了解到常见的风险点以及可能带来的事故，起到以此为鉴的作用。风险点包括但不限</p>		
--	--	--	--

	<p>于缺少安全标识，三废处置不合理，消防器材移位，易燃包装垃圾胡乱丢弃，电线设计不合理乱接插排，通风橱开度不合理排风不畅等。</p> <p>3.2.2 药品室风险识别。软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在实验室中漫游，寻找药品室中存在的风险点，软件通过风险点识别与展示，让学生了解到药品存储与分类过程中常见的风险点以及可能带来的事故，起到以此为鉴的作用。需包含：强酸与强碱放在一起，氧化剂与还原剂放在一起，固体与液体混放，同一试剂柜中，液体放在上层，固体放在下层，化学试剂标签脱落，化学试剂标签模糊，实验室放置大桶药品（超过5公斤），实验室大量存放化学试剂，试剂瓶开口放置，易泄露、挥发的试剂未存放在具有通风、吸附功能的试剂柜中，剧毒品保存不当，具有高挥发性、低闪点的剧毒品未存放在具有防爆功能的冰箱内，存放剧毒品的试剂柜未执行双人双锁看护，而是钥匙直接挂在柜门上，涉及剧毒、易燃易爆气体的场所无通风设施，用饮料瓶存放试剂、样品，试剂出入库未登记药品台账做不到账实相符，药品室地面有泄露的未处理液体，试剂堆放高度超过安全限制，盛放高锰酸钾的试剂瓶采用橡胶塞等。</p> <p>3.2.3 气瓶室风险识别。软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在气瓶室中漫游，寻找气瓶室中存在的风险点，软件通过风险点识别与展示，让学生了解到气瓶存储与使用过程中常见的风险点以及可能带来的事故，起到以此为鉴的作用。需包含：缺少钢瓶减震橡胶圈，缺少安全帽，实验室内部氢气瓶、氧气瓶混放，有气瓶的实验室通风不好，氧气瓶上挂有沾油抹布，气瓶保存地有地沟，气瓶没有竖立存放，照明、通风的开关设在室内，没有配置消防器材，气瓶库房内的气瓶没有标识牌，气瓶室内堆放杂物，有的气瓶没有固定或者固定位置不正确。</p> <p>◆提供截图展示消防设备组装，通过鼠标从工具栏中拖动设备图标，可在虚拟场景中出现对应的3D设备，可将其拖至任意位置，且没有数量限制。拖出的设备用于进行场景中消防设施组装，设备能自动吸附到正确位置。墙上设备可根据墙面自动调整方向。</p> <p>3.2.4 休息室风险识别。软件需用三维虚拟仿真形式，使用者采用第一视角在休息室中漫游，寻找休息室中存在的风险点，软件通过风险点识别与展示，让学生了解到实验室以及休息区哪些行为可能带来</p>		
--	--	--	--

	<p>事故风险，起到以此为鉴的作用。需包含：实验区未与学习区明确分开，将药品带入了休息室，在休息室内进食、喝饮料，在实验室内摆放行军床并在此睡觉，在化学实验室内使用电暖器，长头发没有扎起，穿露脚背的高跟鞋，半面罩直接带进休息室且裸露存放等。</p> <p>3.3 实验室操作模块</p> <p>实验室操作模块包括（不限于）化学品识别与分类储存和实验室三废识别与处置两个模块。实验室操作模块考察学生对化学品试剂分类存放以及对化学实验室废弃物处理处置方面的能力，包括废液、废气和废固的分类、收集、贮存、处理、日常管理规范。通过第一视角在实验室操作的方式，帮助学生掌握化学品试剂识别、分类、存放方法；化学品安全标签识别方法；不可共存的化学危险品；常用化学危险品贮存禁忌物；管制药品的安全使用。学习实验室废弃化学品，包括废液、废气和废固的分类、收集、贮存、处理、日常管理规范等。</p> <p>3.4 应急应变模块</p> <p>模拟火灾事故和化学品洒出等紧急情况发生，学生按正确步骤提示处理实验室内发生的紧急情况。实验室应急应变方向软件主要培训学生对常见的事故应急处理的基本技能。主要包括实验室火灾事故应急处置以及化学品洒出应急处理，培养学生识别危险，报告危险，处置危险的能力，依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别，划定危险区，对事故现场周边区域进行隔离和疏导，以增强学生对启动和响应学校实验室专项应急预案的能力，向学生传递实验室应急应变中风险识别，快速获取实验室危险源信息以及处置事故中保持信息沟通的重要性。</p> <p>3.5. 课程培训和考核</p> <p>3.5.1 培训系统规格</p> <p>3.5.1.1 规格：Web 版本</p> <p>3.5.2 培训系统功能</p> <p>3.5.2.1 虚拟现实 HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化学实验室场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能。</p> <p>3.5.2.2 软件 3D 场景其操作方式和真实实验室一致。可以实时模拟真实实验操作的现象和过程，通过人机交互，产生和真实工艺高度一致的结果。</p> <p>3.5.2.3 评分系统：虚拟现实场景中的操作进行实时评定，可导出、打印成绩。</p> <p>3.5.2.4 AI 助手</p>		
--	---	--	--

		<p>AI 助手需支持软件管理界面和手机扫描二维码两种方式启动，与软件系统完全兼容，不允许外链展示或链接公共通用大模型平台；可根据软件考核模式、软件配置参数进行显隐控制；针对学员问题，AI 助手以内置窗口形式，展示文本，视频，三维程序和 H5 应用程序等格式的回答内容。</p> <p>管理员可自由上传任意资料创建专业知识库，至少支持 word、pdf、ppt、pptx、excel、png、jpeg、jpg、gif、mp4、wav 和 mov 等格式；至少支持预览并上传 fbx、dwg、dxf、obj、sol 和 grdecl 等三维格式。支持上传 H5 应用。</p> <p>管理员可通过模块拖拽和连线方式完成问答机器人过程定义，模块结构支持用户输入、聊天记录、AI 对话、知识库搜索、指定回复、问题分类和文本内容等模块。连线结构连接不同的模块，表示数据的输入输出关系。</p> <p>◆提供截图展示以上 AI 助手内容。</p> <p>3.5.2.5 学员能力测评系统</p> <p>(1) 管理员可自由定义评分维度及评分标准，实现评分维度与评分标准的绑定、编辑；</p> <p>(2) 系统可通过 AI 智能算法，对学员成绩进行分析，计算出学员真实能力值及题目难易度；</p> <p>(3) 通过雷达图展示学员各维度的掌握程度，为教学管理、教材更新等提供数据支撑；</p> <p>(4) 系统支持 SGD，牛顿法等多种优化算法，提升算法收敛速度、计算精准度，提供源代码佐证；</p> <p>◆提供截图展示以上学员能力测评系统内容。</p> <p>3.5.2.6 可视化教学资源创作系统：</p> <p>◆提供截图展示通过自主开发的国产三维引擎和编辑器，在 web 浏览器中上传和编辑三维模型资源，制作交互界面和编写程序，完成可视化知识点、程序的制作。可将制作内容发布到自研应用商店。通过微信小程序或者手机扫码程序，可以在应用商店中学习、使用相应的可视化知识点和程序。</p>		
2	实验室安全门禁系统	<p>1、设备外观:≥7 寸高清触摸屏，≥200 万像素双目摄像头，支持照片、视频防假。</p> <p>2、设备容量:支持≥10000 张人脸白名单，1:N 人脸比对时间<0.2S/人，支持≥50000 张卡，≥150000 条事件记录。</p> <p>3、认证方式:支持人脸、刷卡、密码及其组合的认证方式;可读取 Mifare 卡(IC 卡)、CPU 卡号/内容、身份证序列号。</p> <p>4、工作模式:支持普通模式、广告模式、简洁模式三大主题;每个主题均支持多人及单人识别。</p>	套	1

		<p>5、视频对讲:支持与主副室内分机管理机的视频对讲功能,支持远程视频预览功能,可以通过 RTSP 协议输出视频码流,编码格式 H.264。</p> <p>6、3.5mm 音频输出接口*1,设备内置扬声器可与外接音箱同时使用,对讲通话时,自动关闭外接音箱。</p>		
3	●实验室分级分类管理系统	<p>1、系统概述</p> <p>实验室分级分类管理系统旨在为高校实验室提供一个高效的管理工具,通过信息化手段实现对实验室资源、设备、安全规范以及使用情况进行分级分类管理。确保实验室资源的高效利用与实验活动的安全进行。</p> <p>2、系统功能要求</p> <p>2.1 实验室信息管理</p> <p>支持添加、编辑实验室基本信息,包括实验室名称、位置、级别、类型等。</p> <p>根据实验室功能(如化学、生物、物理、材料科学等)进行分类管理,支持实验室等级动态变化更新。</p> <p>同时系统支持需内置分级分类规则,也可以按照不同类别和级别定制规则,实现自动分级分类。</p> <p>可视化展示实验室情况,支持以表格的形式查看实验室分级分类的数量统计,用表格显示实验室各类别和各级的实验室数量及汇总数量,同时显示未分级分类的实验室的数量。</p> <p>2.2 数据统计与分析</p> <p>统计实验室的使用率、人员活动情况等数据,为优化资源配置提供依据。支持以柱状图的形式查看实验室分级分类数据统计。</p>	套	1
4	●安全培训小程序	<p>(一) 安全培训小程序</p> <p>1、注册登录:支持使用微信授权登录,获取用户头像、用户 ID 等信息快捷注册账号;支持使用账号密码登录,支持验证码安全验证功能,提高系统安全性。</p> <p>2、多终端登录:支持电脑端和移动端登录学习,不同终端可实现数据互传。</p> <p>3、信息修改与完善:支持用户绑定机构、部门、工种信息,编辑个人头像、真实姓名,完善个人信息。</p> <p>4、知识点学习:支持在线阅读文章、观看学习视频素材,在线交流、点赞、收藏功能;实现根据机构(班级)信息精准配置知识点资源,开展个性化学习;支持学习评分功能,学习完成根据管理员设置的条件可发放证书。</p> <p>视频素材资源按照分类包括公共安全、消防安全、危险化学品(试剂安全)、用电安全、压力容器</p>	套	1

	<p>安全、人身防护及应急处理、安全设施讲解、辐射安全与防护八大类。</p> <p>(1) 公共安全。内容需包含：电梯被困时的应急处理、地铁失火的应急处理措施、亚硝酸盐中毒时的应急处理措施、地震来临的应急处理措施、突发洪水的应急处置措施、高空坠物的防护措施与应急处理措施、溺水的防范应急方法等内容</p> <p>(2) 实验室安全设施讲解。内容需包括：实验室安全介绍、烟感报警器介绍及使用中注意事项讲解、静电释放器介绍及使用中注意事项讲解、紧急器材柜介绍及使用中注意事项讲解、紧急喷淋洗眼器介绍及使用中注意事项讲解、急救药箱介绍、门口信息牌介绍、通风橱使用注意事项介绍、使用玻璃器皿的安全操作、正压式呼吸机的使用讲解、高压蒸汽灭菌锅的使用、生物安全柜的使用、气体检测报警装置、实验室通风系统等；</p> <p>(3) 人身防护与应急处理相关。内容需包含：心肺复苏讲解、穿戴规则讲解、实验室常见的事故及预防措施、手套的分类及配适性选择、口罩的分类及配适性选择、A级防护服的穿脱、AED的使用、正压式呼吸器的使用、硫化氢中毒时的应急抢救措施化学烧伤的处理、实验室割伤处理、玻璃仪器打碎的处理、酸碱化学品洒出处理、水银洒出处理等内容；</p> <p>(4) 试剂安全。内容需包括：MSDS内容及查询方式介绍、剧毒物品的管理及使用、危险化学品分类讲解、易制毒试剂管控、化学试剂的使用管理、危化品试剂存放规则、危险化学品废液处理原则等内容；</p> <p>(5) 用电安全。内容需包含：触电的紧急处理、实验室带电设备维护、烘箱冰箱的使用、实验室安全用电规范、配电箱讲解及注意事项、插线板的使用规范等内容；</p> <p>(6) 消防安全相关。内容需包含：火灾分类、预防火灾的基本措施、消防沙的使用、消防栓的分类及使用、灭火毯的使用方法讲解、灭火器的分类及使用使用方法讲解、缓降逃生绳的使用、扑救压缩气体或液化气体火灾的基本方法、扑救易燃液体火灾的基本方法、扑救遇湿易燃物品火灾的基本方法、扑救易燃固体及自燃物品火灾的方法、扑救氧化剂和有机过氧化物火灾的基本方法、自动喷水灭火系统、消防疏散图以及消防安全标志和安全色等内容；</p> <p>(7) 压力容器安全。内容需包含：</p> <p>① 乙醚蒸馏注意事项（密闭容器）；② 乙炔气瓶的检漏及使用注意事项（高压容器）；③ 气瓶的更换流程。</p>		
--	---	--	--

	<p>(8) 辐射安全。内容需包含：① 辐射防护三原则；② 外照射实验室应注意的基本事项；③ 辐射源的监测；</p> <p>(9) 其他安全。内容需包括：①实验室常见的事故及预防措施；②化学烧伤及处理；③使用玻璃器皿的安全操作；</p> <p>◆事故处理包含有设备安全知识点：设备电晕放电、刷状放电、火花放电、弧光放电四种放电形式处理；设备配电系统继电保护，保护整定和定值输入，并进行故障测试。进行说明故障测试组合不少于 60 种情况，展示出 K1、K2、K3 保护动作逻辑以及报文情况，并提供截图展示。</p> <p>5、刷题练习：支持根据机构展示专项题库列表，支持刷题练习，展示答题正确率，答题进度，查看答题详情，统计答题总数。</p> <p>6、考试中心：展示机构内理论考试，移动端在线参加理论考试，展示考试次数/成绩信息，支持查看考试答题卡、答题详情；展示机构内已过期考试，查看个人考试记录答题详情。</p> <p>7、题库类型：刷题练习和考试中心题库建设按照不同方向和类型进行划分，可分为：试剂安全，仪器安全，用电安全，消防安全，生物安全，防护自救，三废处理，新生安全，机械安全等方向，包含单选、多选和判断三种类型题目。</p> <p>8、学习档案：支持一人一档建立安全培训档案功能，展示学员姓名、性别、班级，学号等基本信息，按时间线展示用户考核学习记录，包括参加时间、考核名称、成绩等信息，实现个人学习路径全记录。</p> <p>9、学习管理</p> <p>9.1 学习查询：支持管理员查询管理机构内学员学习情况、考试得分、取证情况等，支持设置查询各级机构数据，支持搜索学员姓名查询学员数据。</p> <p>9.2 考试分析：支持查看管理机构内考试数据分析，支持展示考试列表；考试名称、时长、可考次数、及格分数等考试基本信息，机构人数、考试人数、出勤率、平均分、及格人数、及格率数据，展示各得分区间人数分布，展示机构内考试成绩列表；支持设置查看各级机构考试分析数据库。</p> <p>10、课程资源建设：系统需配套课程资源，课程可设置过关模式及自由学习模式，同时开放学校自主建设课程和课程上传接口。课程资源可实现网上答疑、课程评价、学习记录、在线学习及考试发证等功能。支持根据不同专业组建不同的课程，进行针对性安全培训。</p>		
--	--	--	--

	<p>11、个人中心</p> <p>11.1 个人信息：支持编辑修改个人信息，包括头像、姓名、机构等。</p> <p>11.2 学习记录：个人可对学习记录、学习资源、培训证书等进行管理；实现根据个人机构自动分配对应的学习资源、重要信息推送、通知提醒、证书预警等功能。</p> <p>12、管理员权限：开放用户管理员，管理员可实现资源的上传及分配，学习及考试记录的查询与分析、开课课程的分配、试卷的分配、人员的管理等功能。</p> <p>13、证书发放：可根据一定的取证规则，发放实验室安全证书，证书名称和模板可根据用户定制，获得的电子证书可保存可打印。</p> <p>（二）教学组织管理平台</p> <p>用户端（PC&小程序）</p> <p>1、登录：支持账号密码登录，支持数字安全验证功能，支持微信登录。</p> <p>2、个人中心：支持课程开课、考试通知等消息推送；支持学生自行完善个人信息。</p> <p>3、学习中心：支持平台所有学习内容，包含已分配给该学员的题库练习、考试、培训、课程学习、仿真练习(仅 PC 端)等内容。</p> <p>管理员端(PC)</p> <p>1、组织架构管理：</p> <p>1.1 组织及角色管理：支持修改学校基本信息，支持创建无限级组织节点(院系/班级)；支持用户自定义创建角色，为角色进行授权。</p> <p>1.2 人员管理：包括用户信息的添加、删除、编辑、查询、excel 批量导入导出、修改密码。</p> <p>2、考试管理</p> <p>2.1 题库管理：支持题库设置多级分类；支持单个添加、编辑、预览、删除题目；支持批量导入题库题目，批量导入题目实现题目查重功能；题目类型支持单选、多选、判断、填空、简答题，题目属性包括所属知识点、难度系数，便于使用者对题目进行分类管理。</p> <p>2.3 试卷管理：使用者可以创建试卷，填写试卷设置、内容设置信息；配置各类题型数量、分数、占比等。</p> <p>2.4 考试管理：用使用者可以根据需要创建、编辑理论考试，考试信息包含：基本信息、试卷、考试时</p>		
--	--	--	--

	<p>间、考试次数、得分规则、防作弊(人脸识别、定时抓拍、防切屏)、成绩发放规则、阅卷人、参与人等；支持对客观题进行自动评分；支持成绩发放及成绩导出。</p> <p>2.5 考试分析：完成率、应考人员、参考人员、最高分、平均分、最低分、成绩分段人员统计、成绩分段人员占比、题型占比、题型正确率统计、成绩排名、参考时间统计、考试时长统计、错题统计 TOP5、缺考统计、平台统计、操作系统。</p> <p>3、课程管理</p> <p>3.1 课程资源：可根据不同资源进行分类管理；可批量上传/下载/删除资源；可编辑资源基础信息以及预览资源。</p> <p>3.2 课程制作：使用者可以根据需要创建、编辑课程，课程信息包含：基本信息、课程介绍、章节内容(知识点、理论题库、测验、仿真考试、仿真练习等内容)、课程学时、总分、合格分数等。</p> <p>3.3 开课管理：可将课程进行开课：输入开课名称、选择开课开始和结束日期，合格方式、成绩发放方式、是否开启人脸验证、是否开启定时抓拍、选择对应班级或者组织范围；开课完成后可在开课列表查看开课设置页面以及开课详情。</p> <p>3.4 开课详情：开课详情默认显示开课列表及对应课程学习人员情况列表；学习人员详情列表包含学员信息、是否参与课程、参与时长、完成度、学时、自动抓拍、分数、课程状态、课程证书等，可进行姓名、学号、参与课程状态筛选，点击查看详情可进行对应人员学习记录明细查询，成绩列表可导出；课程学习过程中可针对学习情况自动统计分析(每日0点)，统计分析内容包含：参与统计情况、参与时长统计、完成度、参与人员趋势、课程分数统计、各组织参课及合格情况统计。</p> <p>4、培训管理</p> <p>4.1 培训计划制定：培训计划设置包含基本设置(名称、编号、类型等)、培训计划设置(可根据不同阶段设置不同培训内容：题库、测验、仿真、课程、线下培训、考试等)、添加培训人员、上传附件资料等。</p> <p>4.2 培训管理：进行中的培训可进行培训过程管理；培训过程中可随时发起课堂测验、问卷调查；可新增培训附件、培训人员以及综合素质评价表等内容；</p>		
--	--	--	--

	<p>线下培训可发起签到、课堂测验、问卷调查、评价、作业等功能，也可将培训过程中的一些影像资料全部上传至平台进行统一管理。</p> <p>4.3 培训结果查看：已结束的培训可查看进行培训结果，内容需包含培训计划整体信息，学员成绩(学员培训详情)，奖惩信息以及本次培训结果数据统计，数据统计包含线下培训基础数据、考勤统计、签到情况统计、奖惩占比、奖惩统计、各课程合格人员统计及各课程成绩分段统计等多维度数据分析；线上统计包含人员统计、培训时长统计、成绩分段统计等；支持对应全部模块学习完毕并考核合格后，获得对应的荣誉证书，推动使用者学习的积极性。</p> <p>5、仿真管理</p> <p>5.1 仿真练习：学员可以在线练习仿真软件，系统会实时收集练习成绩，管理员可以从后台查询、统计学员的练习成绩。支持批量导出练习结果，并导出表格。</p> <p>5.2 仿真考试</p> <p>5.2.1 试卷管理：使用者可以创建仿真试卷，将多个软件作为多个题目组合成一个试卷，支持固定题目仿真试卷和随机题目仿真试卷两种试卷类型；可以设置每个题目的分数权重，可以设置使用者交卷后是否允许查看成绩。</p> <p>5.2.2 创建仿真考试：根据已创建的仿真试卷资源，进行仿真考试的创建，可将试卷分配给对应的组织，并可设置考试名称、所属分类、考试试卷、考试有效时间、考试总分、合格成绩、答题顺序、是否允许查看分数、允许查看考试次数、是否开启人脸验证、考试负责老师及考试参与范围等信息。</p> <p>5.3 仿真成绩：默认展示所有仿真考试列表，支持查询仿真练习成绩、仿真考试成绩，支持根据考试名称查询成绩列表及导出；</p> <p>6、档案管理</p> <p>6.1 个人档案：包含学校内部人员档案列表、列表支持通过学员姓名、账号、学校、身份证等信息进行筛选；档案内容包含学员基础信息，培训记录、培训考核记录、工伤事故记录、安全奖惩记录取得证书情况等。支持个人档案导出，可导出 Word 或 PDF 两种文件格式。</p> <p>6.2 学校档案：包含该学校下所有培训计划列表，可通过学校名称、培训计划名称、培训时间等信息查</p>		
--	---	--	--

	<p>询；培训计划包含培训计划内容、学员名单、参训率、合格率、学员档案查看等信息。同时支持学校档案导出，可导出 Word 或 PDF 两种文件格式；</p> <p>7、平台需具有知识库系统，包含一批相关资源，使用者可根据教材、教学进度自由组合，便于学员掌握相关专业知识。且使用者可自行上传资源。</p> <p>◆7.1 人身防护及应急处理素材库：需包括穿戴规则讲解、心肺复苏讲解、手套分类及适配性选择、A 级防护服讲解、安全帽讲解等视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 14 个，总时长不少于 30 分钟。</p> <p>◆7.2 消防安全素材库：需包括火灾分类、预防火灾的基本措施、灭火毯使用方法讲解、扑救氧化剂和有机过氧化物火灾的基本方法、消防栓分类及使用等视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 20 个，总时长不少于 35 分钟。</p> <p>◆7.3 公共安全素材库：需包括电梯被困、地铁失火的应急处置措施、地震来临的应急处理措施、溺水的防范应急方法、行人安全和车辆安全等视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 10 个，总时长不少于 25 分钟。</p> <p>◆7.4 机械安全素材库：需包括机械伤害的预防措施、起重机视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 2 个，总时长不少于 3 分钟。</p> <p>◆7.5 实验室安全设施素材库：需包括实验室安全介绍、门口信息牌、烟感报警器介绍、静电释放器介绍、紧急器材柜介绍等视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 10 个，总时长不少于 18 分钟。</p> <p>◆7.6 用电安全素材库：需包括触电的紧急处理、实验室安全用电规范、配电箱讲解及注意事项、插线板的使用规范、实验室带电设备维护等视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 5 个，总时长不少于 6 分钟。</p> <p>◆7.7 生物安全素材库：需包括全自动免接触手消毒器的使用规范、生物安全柜与超净工作台的区别、液氮罐使用的注意事项、紧急冲肤洗眼器、缓冲间的介绍等视频，视频素材风格统一，每个素材都带有同一个标志性人物进行引导，视频不少于 7 个，总时长不少于 8 分钟。</p>		
--	--	--	--

		<p>◆7.8 高温高压设备安全素材库：需包括电炉的介绍与注意事项、高温炉的介绍与注意事项、烘箱的介绍与注意事项视频，视频不少于3个，总时长不少于5分钟。</p> <p>◆7.9 化学仪器设备讲解素材库：需包括酸式滴定管滴定读数、酸式滴定管滴定半滴操作、碱式滴定管快速滴定、碱式滴定管滴定半滴操作、容量瓶定容、容量瓶标定、吸量管取液、吸量管洗涤、移液管操作、分液漏斗的使用、量筒读数、移液枪安装枪头、pH计校正等视频，视频素材风格统一，视频不少于80个，总时长不少于18分钟。</p> <p>◆7.10 化学实验装置搭建素材库：需包括U型真空管压力计、常压蒸馏、合成乙酰苯胺装置、回流装置、索氏提取器等视频，视频素材风格统一，视频不少于10个，总时长不少于5分钟。</p> <p>◆7.11 化学实验操作素材库：需包括玻璃棒搅拌溶解固体、玻璃接口处真空脂及凡士林的涂法、抽滤、反应过程pH的测定、分液漏斗的使用、简易的过滤、滤纸折叠方法、气密性检查、水相的萃取、三氧化钨含量测定等视频，视频素材风格统一，视频不少于60个，总时长不少于30分钟。</p> <p>◆7.12 化学反应原理素材库：需包括SN2反应机理、离子选择电极法的原理、吸光度测定工作曲线、紫脲酸铵指示剂原理、丝肼聚丙烯腈系接枝共聚物的制备等视频，视频素材风格统一，视频不少于20个，总时长不少于17分钟。</p> <p>◆7.13 化学有机化学原理素材库：需包括σ键的形成、甲烷的sp³杂化、叔丁基环己烷构象变化、环丙烯正离子、手性分子不重叠、苯酚的结构、呋喃的形成等视频，视频素材风格统一，视频不少于30个，总时长不少于20分钟。</p>		
5	<p>●实验项目风险评估与管控系统</p>	<p>实验风险评估系统主要用于实验开始前，学生自主整理实验试剂与实验步骤，并查阅相关MSDS信息，预先思考实验中存在的风险，并将填写信息发送给指导老师和安全负责人审核，使每个实验项目必须在经过风险评估后方可进行，提高学生的安全意识并培养学生实验前进行风险评估的习惯。增强导师的管理力度，给予对实验项目风险甄别以及防范措施与应急预案上报的便捷途径。确保存在风险的项目开展前切实落实安全保障。</p> <p>一、项目内容</p> <p>1、使用者登录</p> <p>使用者按照工作角色为三大类，分别为学生、教师和管理员，不同类型的使用者具有不同的管理</p>	套	1

		<p>权限。管理员具有较高的管理权限，并能查看所管理的单位的使用者数据信息，教师可查看自己学生的信息并有项目审核的权限，学生能管理编辑自己的信息，并填写、查询、修改实验信息和数据。</p> <p>2、组织架构</p> <p>支持校、院、系、实验室、课题组等多级的树形构建，并赋予不同使用者不同组织的管理与维护的权限。</p> <p>3、实验申请</p> <p>学生登录账号，进入实验申请模块，新建反应，填写实验反应物、催化剂、溶剂、产物等的名称、用量，输入后可查看试剂 MSDS 信息。根据实验试剂内容输入实验方法，并依据试剂 MSDS 信息预测可能出现的风险以及风险应急预案，保证学生实验前对危险性有充分了解。</p> <p>4、实验审批</p> <p>学生提交的实验申请，将发送给项目组负责人与实验室负责人进行审批，同时向安全管理员报备，审批通过后学生可进行实验。若学生提交申请不合格，可拒绝审批，并填写意见，学生需要修改后重新提交申请。</p> <p>5、申请记录</p> <p>安全负责人可查看所管理范围内学生的实验申请记录和每个实验相关责任人的审批记录。</p> <p>6、导出报告</p> <p>编写好的实验申请可通过点击按钮导出 pdf 格式报告，内容包含了已填写的反应物、催化剂、溶剂等，以及实验步骤、实验风险和解决方法等，同时包含审批记录与审批时间，导出的文档自动下载到本地。</p> <p>搭建布局合理、建设规范且符合项目特定要求的 3D 制备实验室，将《实验室安全准则》融入于整体实验中。通过计算机仿真，了解学习在虚拟世界中由于错误的操作而产生的安全事故以及实验室安全隐患排查。</p> <p>◆提供截图展示实验室巡查内容，包括在实验室巡查过程中，可以用手机端对实验室隐患情况进行拍照并上传，添加为隐患点，描述隐患状况，对隐患进行分级，并对隐患点进行分类（分类标准依据教育部颁发的《高校教学实验室安全工作检查要点（2022 版）》进行），在手机端查看安全督导台账。管理端可导出督导台账、巡查报告和整改通知。</p>		
6	药品出入	1、软件需包含终端操作系统、PC 端管理后台及微信	套	1

<p>库管理系统</p>	<p>小程序；</p> <p>2、操作终端系统支持试剂的全流程管理，包括出入库、领取领用、归还用完、盘点等操作，并可自定义设备环境，提供设备巡检等功能，支持系统自动退出模式，自定义设置退出时间时长，无操作系统自动退出，再进行操作时需重新登录系统，提供技术资料支持。</p> <p>3、模块</p> <p>3.1 支持使用者名称/密码、刷卡、人脸、指纹识别、远程授权验证，系统设置双人双锁权限管理模式，支持特殊情况下其中一人远程授权验证模式。</p> <p>3.2 具有完善的人员权限分级管控，实验人员可操作权限范围内的设备功能，具体可实现到柜列的单独分区管控。</p> <p>3.3 入库模块支持双人进行权限验证，使用者验证通过登录系统，支持扫码识别入库，支持批量入库，支持根据配伍禁忌原则优先推荐合适库位入库，支持根据历史记录入库，支持可选择非管控品不称重入库功能等，可通过系统提升入库库位选择的效率和进行合理储存分类。</p> <p>3.4 出库模块支持双人进行权限验证，使用者验证通过登录系统，打开对应柜门，取走所需的物品；支持批量出库、支持历史记录出库、支持申领模式下出库、支持出库不称重模式（重量自动计算）。</p> <p>3.5 归还注销模块，针对需归还的试剂采用责任到人的管理模式，实验人员可使用操作台归还权限范围内的化学试剂，在规范的归还流程基础上生成准确的台账信息，避免乱拿乱放，如果到期未归还则触发预警通知；如化学品已用完，可在归还时进行注销；特殊情况化学品废弃污损、化学品过期等也可支持单独注销。</p> <p>3.6 盘点模块支持抽样、重点、全盘等三种盘点方式，盘点方式更灵活，根据实际使用情况进行选择；系统可自动计算物品的库存量，进行数据对比盘点，判断库存数量或重量的误差（损耗），自动生成台账。</p> <p>3.7 巡检系统根据设定时间自动检查和自动记录巡检结果，巡检结果包含巡检时间、异常原因、操作人、设备状态等；操作人员也可根据手动巡检模块来检查设备的状态，添加手动巡检数据，系统生成台账，支持巡检异常上报。</p> <p>3.8 操作记录模块支持查询试剂从入库、出库、归还、用完、注销、盘点、巡检等操作记录，支持模糊查询。</p> <p>4、PC 管理端实现权限分配和流程管控，记录试剂出</p>		
--------------	--	--	--

	<p>入库及不规范操作，并提供查看功能。对设备阈值、库位数据等操作进行记录，支持试剂操作、库存、预警、环境、设备等的数据分析，MSDS 导入与维护，并提供消息实时查看与审批功能等，需提供相关技术资料支持。</p> <p>4.1 系统需要使用 B/S 前后端分离主流架构，数据层基于读写分离及冷热数据分离；浏览器系统兼容 IE10 及以上内核浏览器、EDGE、Chrome、火狐、苹果等主流浏览器。</p> <p>4.2 数据展示及查询：支持查询系统内的试剂每天领用数据、操作数据、异常数据、待归还数据等，支持数据可视化，支持多级层级查看。</p> <p>4.3 权限模块：权限能界定不同等级实验人员在危险化学品管理中的权责范围，后台预置多级权限，支持 excel 表格批量上传数据和导出数据。</p> <p>4.4 智能柜管理权限分配：支持具体到校级、院级、实验室级、实验柜级等多级别管理模式。</p> <p>4.5 试剂管理模块：基本信息录入包括试剂的名称、别名、编码、CAS 号、管控类别、危险性类别、规格、重量、所属地区、所属库位、操作人员、有效期、供应商、试剂状态等；支持权限范围内的试剂生命周期查看，支持可视化展示化学品总量和分类等数据；支持配伍禁忌策略配置，遵循合规分类储存；系统包括危险化学品名录及易制爆、易制毒等名录的 MSDS 数据查看，支持 MSDS 数据的导入与日常维护。</p> <p>4.6 统计分析：实时记录试剂流转状态，进行数据统计与分析，包括查询库存数据、历史领用数据、预警信息、环境信息、设备巡检、库存盘点数据等，提供完整的使用数据和信息，支持查看所有化学品库存统计和库存明细功能。</p> <p>4.7 系统设置：包含用使用者管理、角色管理、菜单管理等，支持数据字典管理和日志管理。</p> <p>4.8 流程管理：可设置常规流程模块，建立审批权限，按不同管理级别建立审批节点；可对申领流程进行个性化配置管理，支持会签和或签管理。</p> <p>4.9 设备管理：支持设备绑定，支持设备信息维护，包含设备类型、设备名称、负责人、联系人、设备位置等信息。</p> <p>4.10 预警设置：需建立不同级别的预警，设置预警通知，设置多人接收模式，支持预警通知模式的更改；预警包含传感器、库存不足、未称重等条件的预警设置。</p> <p>4.11 基础资料：包含供应商、仓库、试剂柜、地址</p>		
--	---	--	--

		<p>等基础资料的管理。微信小程序包含流程管理、消息查看、设备管理等，实现流程的发起与审批，消息的查看与设置，设备数据的远程查看，系统登录的远程授权等功能，提供相关技术资料支持。</p> <p>4.12 消息查看：支持设备消息与流程消息的查看，用户接收和查看定向推送的消息，包含流程信息、报警信息等，以便及时响应相关事件。</p> <p>设备管理：需包括智能操作台、智能试剂柜在内的智能设备管理，并提供设备信息的查看功能，确保设备正常运行和实时监控；</p> <p>4.13 流程管理：支持流程的发起、查看、审批；允许使用者发起新的流程、查看流程状态和操作，以支持灵活的工作流程，适应不同场景需求。</p> <p>4.14 试剂模块：支持查看所有化学品库存明细功能，支持查看个人试剂操作记录。</p> <p>4.15 个人模块：支持密码修改、预警推送设置、个人信息修改等。</p>		
7	立式操作终端	<p>1、设备尺寸$\geq H1375mm*W410mm*D500mm$（$\pm 50mm$），分为上下结构，可拆分，上部操作区域含显示控制模块和电器元件模块，电器元件模块做散热处理预留检修口；下部储存区域，配移动式脚轮，方便使用；采用≥ 15.6寸触摸屏（含摄像/人脸）、安卓主机、天平称重、IC卡及二维码识别、扫码枪、打印机。</p> <p>2、≥ 15.6寸液晶屏集成双目摄像头，显示器分辨率$\geq 1366*768$，操作系统$\geq Android 10.1$，CPU\geq四核Cortex-A17，主频最高达1.8GHz，GPU$\geq Mali-T764$ GPU，运行内存$\geq 4G/8G$；天平最大称量值6100g，可读性0.1g，读数稳定时间≤ 1秒钟，刷卡/扫码识别自动感应，蜂鸣提示，读卡距离（卡片）3~6cm，读取距离（二维码）0-20cm，读取速度$< 200ms$。</p> <p>3、中控台可拆分，操作区域含显示控制模块和电器元件模块，电器元件模块做散热处理预留检修口；储存区域，配移动式脚轮，。</p> <p>4、终控端支持试剂的全流程管理，包括出入库、领取领用、归还用完、盘点等操作，并可自定义设备环境，提供设备巡检等功能。</p>	套	1
8	化学品存储单元	<p>1、主柜尺寸$\geq H1915mm*W955mm*D550mm$（$\pm 50mm$），门型四开门，配置一次开模成型PP托盘，层板设有防溢漏立边，层板尺寸$\geq 385mm*430mm*50mm$，共12块；设备通讯支持RS485、USB、WIFI、4G等多种通讯接口，方便连接。</p> <p>2、结构要求外部钢制内部PP双层结构，柜体分隔独立腔体，内部隐藏独立双风道，可进行分区分柜</p>	套	2

		<p>格储存，系统可定位到柜格管理；柜体材质为$\geq 1.0\text{mm}$冷轧钢板，数控折弯成型；防静电，涂层$\geq 80\mu$；柜体颜色黄色，颜色区分识别储存试剂危险类型。</p> <p>3、内衬$\geq 3\text{mm}$，耐腐蚀；填充环保性能防火材料厚度不低于40mm，四周安装阻燃密封条。不锈钢隐藏式铰链，铝合金把手。</p> <p>4、需配置智能锁及GA锁双锁模块，根据柜门数量配置锁具，系统登入验证后开锁，可设置双人双锁权限；智能锁需具有电磁感应功能，具备开门超时阈值设置，超出报警值，触发预警条件。</p> <p>5、柜底需配备移动脚轮，方便移动；柜体预留接地装置及配备接地线，接地线$\geq 1\text{m}$长度；张贴有危险化学品分类标识，按其主要危险特性进行分类，便于迅速识别化学品危险属性。</p>		
9	危险化学品存储单元	<p>1、柜尺寸$\geq H1915\text{mm} \times W955\text{mm} \times D550\text{mm}$（$\pm 50\text{mm}$），门型四开门，配置一次开模成型PP托盘，层板设有防溢漏立边，层板尺寸$\geq 385\text{mm} \times 430\text{mm} \times 50\text{mm}$，共12块；设备通讯支持RS485、USB、WIFI、4G等多种通讯接口，方便连接。</p> <p>2、结构要求外部钢制内部PP双层结构，柜体分隔独立腔体，内部隐藏独立双风道，可进行分区分格储存，系统可定位到柜格管理；柜体材质为$\geq 1.0\text{mm}$冷轧钢板，数控折弯成型；防静电，涂层$\geq 80\mu$；柜体颜色黄色，颜色区分识别储存试剂危险类型；</p> <p>3.内衬$\geq 3\text{mm}$，耐腐蚀；填充环保性能防火材料厚度不低于40mm，四周安装阻燃密封条。不锈钢隐藏式铰链，铝合金把手；</p> <p>4、需配置智能锁及GA锁双锁模块，根据柜门数量配置锁具，系统登入验证后开锁，可设置双人双锁权限；智能锁需具有电磁感应功能，具备开门超时阈值设置，超出报警值，触发预警条件。</p> <p>5、柜底需配备移动脚轮，方便移动；柜体预留接地装置及配备接地线，接地线$\geq 1\text{m}$长度；张贴有危险化学品分类标识，按其主要危险特性进行分类，便于迅速识别化学品危险属性。</p>	套	6
10	防爆视频监控系統	<p>需包含：防爆摄像头6个、防爆软管、摄像头支架6个、硬盘录像机1个、存储硬盘1块、网线、防爆穿线管、HDMI线、交换机1台、显示器1台、机柜1台。</p> <p>1、红外防爆筒型网络摄像机6个，外壳材质304不锈钢；可全面的查看整个实验室情况；防护等级：$\geq \text{IP68}$，2、摄像头支架：不锈钢材质，具有耐腐蚀及</p>	套	1

		<p>防爆功能；</p> <p>3、硬盘录像机硬件基本要求： 1.5U 标准机架式； 1 个 HDMI，1 个 VGA，异源输出； 4 盘位，2 个千兆网口； 2 个 USB2.0 接口、1 个 USB3.0 接口； 报警 IO:16 进 4 路；软件性能基本要求:输入带宽:160M；支持 H.264、H.265 解码 Smart 2.0/整机热备/ANR/智能检索/智能回放/车牌检索/人脸检索/热度图/客流量统计/分时段回放/超高倍速回放。</p> <p>5、交换机：金属外壳；可提供 8 个百兆 PoE 电口，2 个千兆光电复用口；支持 IEEE 802.3at/af；IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x；支持红口保障；支持 8 芯供电；支持上行口链路聚合；支持最远 250m 传输；支持 6 KV 防浪涌（PoE 口）；支持 PoE 输出功率管理；百兆网络接入；线速转发、无阻塞；存储转发交换方式；POE 功率不小于 230 瓦。</p> <p>6、显示器：≥21 寸高清液晶显示屏。</p> <p>7、机柜基本要求：32U、黑色、配置 10A PDU 一个、4 只两寸重型脚轮、M6 方螺母钉 20 套、内六角扳手一套。</p>		
11	接地装置	<p>静电桩：立杆材质：304 不锈钢；立杆直径：≥38mm；立杆壁厚：≥1.0mm;产品高度：≥100mm;安装法兰壁厚：≥3.0mm；底座直径：≥140mm;触摸球直径：≥90mm；触摸球材质：静电亚导体；接地电缆长度：≥300mm;报警方式：防爆数显语音声光一体化；休眠电流：≤1mA;工作电流：≤5mA;工作温度：-40℃--60℃；响应时间：≤1S；接地电阻≤55Ω；防爆等级：ExibllCT6GB;耐静电压：±20KV。</p>	套	3
12	应急泄露防护单元	<p>紧急喷淋装置： 喷淋装置总高≥2300mm 洗眼器高度≥950mm 进水口高度≥1100mm 出水口高度≥2150mm 喷淋宽度≥640mm 拉手高度≥1690mm 主要材料：优质不锈钢 涂层：表面精细抛光，耐酸碱。 冲淋器：SUS304 不锈钢入水管，不锈钢球阀开关，不锈钢拉杆和不锈钢冲淋头。 洗眼器：SUS304 不锈钢入水管，球阀开关和洗眼盆，出水经缓压处理呈泡沫状水柱，防止冲伤眼睛。 喷头：内置不锈钢过滤网，可过滤水中杂物，插入式管道连接且不锈钢球阀可单独拆卸便于维修，使用寿命长，洗眼停止使用后，管道内积水可自动排空，洗眼管路需设有渗水孔，能排空洗眼喷头内残</p>	套	1

		留水。		
13	甲级防火门	1、尺寸≥830mm*2000mm，甲级防火防盗门需依据国家标准 GB12955-2008 生产。 2、门扇需采用优质冷轧钢板，门扇内有防变形内龙骨，填充强耐火材料。门框需采用≥1.5mm 厚优质冷轧钢板为原料，带有内嵌式密封槽，装高阻燃橡胶气密压条。 3、需采用高质量防火门五金零部件。 4、门体喷涂处理：静电粉末喷涂。	套	2
14	防渗漏托盘	1、避免泄露：盛漏容积能达到存储液体的 10%，在运送过程中，能有效的防止危废液体的溢出。 2、结构可靠：需采用加厚侧边框及中心承重结构，坚固耐用，降低托盘的损害消耗。 3、危废液体回收：在搬运途中泄露的危废液体可存储在防渗漏托盘的渗漏箱内，方便再次收集回收利用。	套	4
15	危险源公示	包含：水电铺设、墙面及地面处理、信息牌、安全标识、制度上墙等，根据每间试剂库房的实际储存情况配置与之对应的安全信息牌、安全标识、危化品分类标签、警示分隔带等可视化的标识标签；需采用防腐材质制成、一次性粘贴，具有耐腐蚀、防水、不起泡等特点。需提供整体设计方案。	套	1

4.1 货物名称和数量：

带“●”标注的产品为核心产品，系指在非单一产品采购项目中，采购人根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定的产品。

注： 1、所有产品提供产品说明书或宣传彩页。

2、“◆”项提供软件截图或宣传彩页。此项为重点参数，非废标项，如不满足，按照扣分处理，详见评标办法。

如未提供上述证明材料或提供的证明材料不足以证明所投产品的参数响应情况，视为对该项技术需求的不满足，将被扣分，详见评标办法。

3、供应商及所投设备生产厂家提供虚假资料而中标的，后期发现取消其中标资格。计入不良记录，并承担采购人的相应损失。

4.2 交付要求

4.2.1 供货期：自签订合同之日起30日内送至采购人指定地点，调试安装，验收合格。

4.2.2 交付地点：甘肃有色冶金职业技术学院

4.3 商务要求

4.3.1 设备或产品由成交供应商送至指定地点，并负责按用户的要求安装、调试、维护，同时对操作人员进行培训。

4.3.2 所配置各种设备或产品应按国家“三包”规定提供质量保证和服务。

4.3.3 保修期内同一设备或产品的同一质量问题连续两次维修仍无法正常使用时，供方必须予以更换同品牌、同型号设备或产品。

4.3.4 在保修期限内，接到用户电话通知后，应及时上门服务，并在最短时间内修复，否则提供备用设备或产品。如不能及时赶到，用户委托其他单位维修，其费用从未支付的货款中扣除。

4.3.5 应保证该设备或产品运行稳定和正常，提供至少一年的免费质保和技术服务，对出现的问题和故障应在24小时响应，48小时内解决、答复。

4.4 付款方式：设备送至采购人指定地点，调试验收合格后，支付合同金额的95%，12个月后支付合同金额的5%。