序号	设备名称	规格、参数及性能要求	数量	单位
1.	智慧大屏多媒体	1.整机采用边框背板一体化冲压成型设计，屏幕采用 86 英寸液晶显示，显示比例 16:9，分辨率≥3840×2160，采用防眩光玻璃，支持防眩光功能。 2.整机≥三条边框具备磁吸功能，边框任意位置可吸附磁吸笔。 3.整机采用红外触控，双系统下（安卓、Windows）≥45 点触控，触控延迟≤26ms，触摸响应时间≤5ms,触摸最小识别物≤3mm。 4.红外模块部分被遮挡，不影响其他非遮挡区域的书写，不影响整个系统的正常工作，仍然可以实现多点触控。 5.整机上边框内置非独立式摄像头≥5 个，支持同时输出≥5 路画面。其中至少四个摄像头像素均≥1300 万像素，支持拍摄≥5000 万像素数照片。视场角≥144 度且水平视场角≥129 度。 6.整机内置系统需满足Android15.0及以上版本,内存≥2GB，存储空间≥32GB，主频≥1.6GHz，支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，支持内置双 Wifi-6 无线网卡，满足日常使用。 7.整机内置AI功能,支持通过语音与大屏展开职业主题对话，AI 生成职业图像并转化为对话智能体实现对话交流。 8.整机内置不低于 2.1 声道扬声器，顶置朝前发声，额定总功率不低于 80W。 9.整机具备投屏功能，手机接收后实现一键投屏，无需输入投屏码，也无需在同一局域网。 10.整机前置按键不少于 6 个，其中不少于 5 个具备自定义功能，可通过自定义设置实现纸质护眼模式、录屏、批注、截屏、降半屏、倒数日、设置、音量-,音量+、自动亮度模式功能。 11.整机全通道可切换纸质护眼模式，可实现透明度调节、色温调节，同时支持牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸等多类型纹理调整。 12.支持智能书写和图形识别功能功能，用户书写的文字能够识别为标准印刷体，用户手绘的图形能够转化为矩形、圆形等标准图形。 13.整机支持(无任何外部设备的情况下)实时录制朗读内容，识别声纹并同步登录，获取个人教学课件列表，支持文件传输功能（Windows 系统下），可通过 wifi、超声、扫码三种方式与手机连接，实现文件传输。 14.整机内置微课视频剪辑软件，支持微课视频中文字提取，根据提取出的文字对微课视频进行快速剪辑。 15.整机配套教学应用支持近场自动登录，通过 WIFI 直连技术，自动发现附件教学大屏，无需打开软件进行扫码、账号密码输入等操作，即可自动识别并连接教学大屏，实现其配套教学软件免登录操作。 16.内置 OPS 配置要求：处理器：不低于 Intel i7，内存不低	1	台

		于 8GB DDR4，硬盘不低于 256G。 17.具备互动反馈功能，可结合所有学生端和教师端，构建互动反馈系统，方便老师在授课过程中发布问题让所有同学实时参与互动并形成数据沉淀统计，在系统中教师可以设置各类互动，例如主观观点收集互动，单选/多选/判断等可观答题互动，同时支持文件下发、批注下发等功能。 18.老师授课过程中，全屏播放课件时，学生端同步进行课件播放，老师进行 PPT 翻页时，学生端会同步翻页，保证课堂中老师讲课进度同步展示。 19.教师可下载教室空间的文档资料给全员，支持音视频格式，文档格式，图片格式等各类文件格式。 20.具备无感考勤签到功能，学生连接成功进入课堂后，名字可自动显示在签到列表上，签到列表可实时统计已签到人数，并支持查看未签到人员。		
2.	造型基础图形工作设备	1.CPU:Intel I7 处理器 12 代或以上，主频≥5.4GHz，≥20 核 28 线程。 2.内存：32G DDR4 内存或以上。 3.硬盘：≥1T SSD 硬盘。 4.显卡：≥RTX5060 以上显卡。	41	套
3.	AI 智能交互式模块	要求AI 智能交互式模块能在造型基础图形工作设备上正常运行且满足以下参数： 一、AIGC 实训模块 1. 系统支持用户通过邮箱等方式进行注册登陆。 2. 系统支持注册账号身份验证服务，并进行账户激活。 3. 学生课程列表需支持查看“进行中”和“已结束”两种课程，对教师已归档结束的课程，自动归类至“已结束”课程分类中； 4. 学生课程列表支持按照一级行业、二级行业、岗位、大技能分类检索； 5. 系统提供课程名称关键词模糊检索功能，功能支持对课程名称进行部分匹配，并返回相关课程列表，以提升用户体验和课程查找效率。 6. 系统支持提供课程列表展示功能，用户登录成功后进入课程列表页面时，系统需清晰展示每个课程的关键信息，包括课程头像、课程名称、课程创建人、加入课程人数以及最后活跃时间，该功能旨在为用户提供直观且全面的课程概览，便于用户快速了解和选择课程； 7. 系统需为学生用户提供“加入课程”功能，允许用户通过输入课程代码加入课程，课程代码输入框需支持大小写字母、数字及特殊字符的输入； 8.系统支持课程列表分页导航功能，允许用户通过点击“上一页”和“下一页”按钮在课程列表的不同页面之间切换。 1）当用户处于课程列表的第一页时，“上一页”按钮需显示为禁用状态（灰色或不可点击）；当用户处于课程列表的最后一页时，“下一页”按钮需显示为禁用状态； 2）对于中间页，“上一页”和“下一页”按钮均需保持可点击状态，页面切换需流畅，不可出现明显的加载延迟； 9. 系统支持课程详情页面功能，允许用户在点击课程后进入	41	套

		课程单元列表页面，并展示课程的基本信息：课程名称、课程所属教师、最后更新时间、课程简介、课程内容大纲、课程单元和课程作业列表。 ▲10. 系统支持学生用户在线上课、实训、提交作业功能； 1）学生用户点击“开始上课”后进入课程单元详情页，进行在线上课或者实训。 2）学生用户点击“开始作业”后进入课程作业详情页，进行在线做作业。 11.课程单元支持课程单元时间限制验证，若课程单元设置了开始时间和结束时间，若不在访问时间范围内，则开始上课按钮置灰，不可进入课程单元；时间限制和时长记录需在服务器端进行验证，确保数据的准确性和安全性。 12. **学生开始上课后，进入单元详情页，页面左侧需展示课程单元实验清单，并支持用户通过点击“收起”和“展开”按钮对实验清单进行折叠和展开操作**。 13.系统支持学生用户在线学习实训型和学习型课程资源，包括支持在线查看实训手册、PPT、视频、文档等多种格式的学习文件；支持在线做单选题、多选题、判断题、填空题、问答题、图片题、音频题、编程题等多种题型； 1）实训手册、PPT、视频等学习文件需支持在线直接打开学习，无需下载。 2）图片题和问答题支持学生在线提交实训作品，提交方式包括但不限于上传文件、填写文本内容等。 3）编程题要求可以运行和提交，运行时系统支持测试用例验证学生编写的代码。 4）学生提交题目后，系统需自动标记“已完成”当前题目，在实验清单列表中显示题目状态。 5）系统需在答题过程中实时保存学生答案，避免因意外退出导致数据丢失。 14.系统需集成多种课堂工具，支持学生在课程单元中直接使用工具，学生可在实训页面直接调用工具，无需切换到其他平台。 1）系统需至少支持使用 AI 助手、A 图像生成、AI 对话实验室、虚拟机、素材库、图像放大、姿态编辑等工具。 2）系统需支持对学生在 AI 助手、图像生成等实训工具上的操作行为进行自动记录，为教师评估与分析学生在学习过程中对 AI 工具的应用情况，予以数据支持。 3）虚拟机需支持在题目设置中直接通过平台打开，无需切换到其他平台。 15.作业模式下，系统支持学生用户查看作业列表，进入课程作业在线提交作业 1）支持查看作业目录； 2）作业列表展示作业名称、时长、配置的工具、题目数量以及作业提交进度； 3）支持学生开启刷题模式，进行作业练习； 4）作业需支持单选题、多选题、判断题、填空题等客观题题型，同时还需支持问答题、图片题、音频题、编程题等主观题题型； 5）如果教师对该作业设置了交卷后公布分数，且主观题配置了 AI 判题，则学生提交作业后，系统需支持自动批改并公布当前作业得分；		

		6）作业模式下，如果需要用到 AI 工具，系统需满足集成多种课堂工具，支持学生在作业过程中直接调用。 16.提供课程单元中 AI 对话实验室的功能，用户可以根据教师配置 AI 对话实验室模版，调整多个参数来定制 AI 的回答风格和内容。通过这些高级设置，用户可以更好地控制 AI 对话的输出，使其更符合特定的需求或偏好。 17.AI 对话实验室需支持以下参数配置 1）模型：支持选择 AI 对话模型； 2）回复格式：支持选择回复的格式； 3）Temperature：支持调整 AI 回答的随机性； 4）Maximum token：支持设置生成回答时允许的最大 token 数； 5）Functions：支持用户自定义添加函数，模型会自动调用用户添加的函数； 6）Top P：支持设置 AI 选择下一个 token 时考虑的累积概率阈值； 7）Frequency Penalty：支持调整 AI 避免重复之前出现过的 token 的倾向； 8）Presence Penalty：支持调整 AI 倾向于生成新 token 而不是重复之前出现过的 token 的倾向； 9）Stop：支持用户设置停止条件，用于控制 AI 生成回答时的停止标志。 18.支持用户输入系统提示词，以指导 AI 对话的方向或风格。 19. 实训环境启动:支持在配置了 Docker 环境的课程单元中，一键启动容器化实训环境，环境启动后，学生可直接在 AIGC 平台中访问实训界面； 20. 使用时长管理 1）环境启动后，显示实时倒计时（默认时长由教师配置）；当实训剩余时长不足 10 分钟时，系统将触发强视觉提示：倒计时数字会变为醒目色，并采用加粗字体，以有效警示用户可用时长即将耗尽。 2）到期后自动停止并删除容器实例，释放资源 3）支持教师手动延长学生的使用时长 21. 数据持久化管理 1）支持教师预先配置数据持久化目录 2）学生工作区数据自动同步到持久化存储 3）容器重启后，学生可从上次进度继续实训 22. 实训界面支持全屏模式，便于专注操作 23.支持在配置了虚拟机的课程单元中，按需一键开启虚拟机供学生进行实训练习。虚拟机默认使用时长由教师在课程单元中预先配置，若到期未延期则系统自动销毁实例。开启后，系统界面实时显示剩余可用时长的动态倒计时。支持虚拟机界面全屏显示，便于学生沉浸式操作及教师课堂演示。 24.教学工具使用 1) 支持在配置了交互式环境的课程单元内开启编程工具，进行实训练习，一次最多开启 1 个工具； 2) 工具默认允许使用时长为教师配置的时长，若到期教师未进行延时会自动销毁； 3) 开启虚拟机后，系统需支持显示允许使用时长倒计时； 4) 支持手动关闭编程工具，关闭编程工具的数据将完全销毁；		

		5) 可在线运行代码，在配置了 GPU 的编辑器内可使用 GPU 资源； 6) 在工具配置时支持上传附件，上传的附件会自动解压到学生实训环境的工作目录。 7) 虚拟机支持教师配置用户数据目录，保存在用户数据目录中的数据将保留，在下次开启虚拟机时仍然可以访问用户数据目录中的数据； 8) 虚拟机应支持全屏显示，便于学生实训操作和教师授课演示。 25.工具/工具包使用： 1) 系统需支持教师配置外部 Ai 工具网址，便于学生在课堂中使用； 2) 对于允许内嵌的工具网址，支持学生直接在课程单元中打开该网址使用，若为不允许内嵌的网址，系统支持配置为内嵌网址，也支持配置为打开一个新窗口使用。 26. 素材库使用： ▲如果教师配置了素材库，且在素材库中上传了课程所需素材，则系统需支持学生在课程单元中打开素材库，并允许学生下载素材库中的素材附件。 27. 教师用户课程控制： 1) 教师用户的课程支持进行中、已结束、体验课三种课程标签； 2) 支持教师用户通过课程代码加入其他教师的课程，体验课列表支持教师查看自己已加入的课程； 3) 已结束课程列表支持教师用户查看自己已结束归档的课程； 4) 进行中的课程支持教师用户查看当前正在授课的课程。 5) 课程列表支持教师用户查看所有课程的“所有虚拟机实例”，支持教师对学生开启的虚拟机实例进行延迟，复制和销毁操作，且支持一键销毁所有课程的所有虚拟机。 6) 系统需提供课程详情页面功能，允许教师用户在点击课程后进入课程单元列表页面，并展示课程的基本信息：课程名称、课程所属教师、最后更新时间、课程总成员数、进入课程人数、隐身人数、禁言人数、课程简介、课程内容大纲、课程单元和课程作业列表。 7) 课程单元列表需展示以下课程信息：包括课程单元名称、课堂开始截止时间、课堂时长、课程单元启用的工具、教学素材个数和题目个数。 8) 系统支持“课程”与“作业”提供独立的列表，便于教师一目了然地选择并快速进入相应环节 9) 教师用户的课程单元和作业列表需支持展示课程单元加入总人数以及提交的人数； 10) 课程详情页需支持查看当前课程学生使用的“虚拟机实例”，支持教师对已开启的虚拟机进行延时操作； 11) 课程需支持教师进行归档结束操作，对于已结束归档的课程，课程将移至“已结束”课程中； 12) 教师用户需支持授课模式、备课模式、批改模式三种模式，满足教学、备课、批改等多种需求。 13) 教师用户的课程详情页面需支持查看课程成员，支持在课程成员管理中添加课程成员，已添加的课程成员支持禁言、隐身和移除操作；		

		28.系统支持教师用户使用在线授课模式进行授课。在线授课模式需支持以下功能： 1）实验清单列表需展示课程单元内容名称以及各题目的完成率和正确率； 2）对于题目型资源支持教师查看题目参考答案以及可以实时查看学生答案，满足教师高效组织课堂教学； 3）如果当前课程单元配置了 AI 助手及 AI 绘图工具，支持教师查看学生使用 AI 助手的使用情况以及 AI 绘图的使用情况，可以复制学生绘图的参数，还原学生的绘图过程，精准复盘学生的完整创作过程，便于教学分析； 4）授课模式下需支持教师在线使用课堂配置的工具，教师可在实训页面直接调用工具，无需切换到其他平台。 **29.教师备课模式** **1）系统需支持教师用户使用备课模式进行在线备课，备课模式下支持教师在线做题。** **2)支持教师用户在备课时，使用课堂单元中配置的课堂工具，各工具功能需和学生使用功能一致。** 30.批改模式 1）批改模式，支持教师从学生视角批改： ①学生视角下需支持按照学生名单进行对每个学生的作业进行批改； ②学生列表需支持展示学生姓名、交卷状态、完成率、正确率； ③选择某学生后，支持批改当前学生的每一道试题，列表需展示题型、试题名称、AI 评测结果、分数、分值、尝试次数、AI 辅助、用时、提交时间； ④点击某题目后展开学生答题详情以及 AI 评测结果，需支持查看该题目参考答案、学生答案、学生 AI 助手和 AI 绘图工具的使用情况、AI 判题评价、评测结果，支持教师修改得分和评语。 ⑤支持查看当前学生 AI 助手和 AI 绘图工具的使用情况，AI 绘图支持复制参数，支持下载当前学生的题目的 excle。 ⑥学生作业支持教师打回重做。 2）批改模式，支持教师从题目视角批改： ①题目视角下支持按照题目逐题进行批改； ②题目列表支持展示题目名称、完成率和正确率； ③选择某题目后，支持查看当前题目下所有学生的答题记录，学生列表展示学生姓名、AI 评测结果、分数、尝试次数、用时、速度排名、学习画像、提交时间、交卷时间、展开答题详情、操作（打回重做）； ④点击某学生展开答题详情，支持查看题目参考答案、学生答案、学生 AI 工具的使用情况、AI 判题评价、评测结果，支持教师修改得分和评语。 ⑤支持查看当前题目所有学生 AI 助手和 AI 绘图工具的使用情况，支持下载当前题目所有学生的答题 excle。 31.授课模式和批改模式下系统均需支持教师用户查看各班级单元数据，单元数据需包含以下内容 1）单元报告支持查看各单元的资源数据，包括的技能点、知识点、案例、题目、视频、ppt、微课、虚仿等各种资源的数量； **2）支持查看学生的学习数据，包括出勤率、平均完成率、平**		

		均正确率等。 3）支持查看学生的学习时长数据：包括累计学习时长、平均用时等； 4）支持查看学生成绩各分数区间的柱状分布图； 5）支持按资源和题目查看各条资源下的 AI 对话次数、AI 绘图数据、完成人数、完成率、正确率等数据； 6）支持按照学生，查看各学生的 AI 对话次数、AI 绘图次数、答题数量、完成率、正确率、总分、开始时间、提交时间、对比上个单元的进步情况以及本次训练的个性化总结评语等数据； 7）系统需支持将学生在本单元中 AI 问答的问题进行归类，查看问题列表。 8）系统需支持下载单元数据 pdf，便于教师归档学生学习数据； 32.我的账户功能： 1) 需提供用户在线修改密码功能，系统需验证原始密码是否正确以及两次新密码是否一致； 2) 提供用户退出登录功能，允许用户在完成操作后安全地退出系统。 二、自动评价模块 1.系统支持根据教师对题目设置的反馈规则，动态控制学生提交作业后可查看的内容（如答案、解析、分数）及可执行的操作（如重新作答）； 2.题目答案、解析、分数可以由教师设置 “不公布”/“逐题公布”/“交卷公布”/“批改后公布”。 3.重新作答模式支持以下方式 1）限次提交：若教师设置为限次提交，学生在提交试卷时，仅可提交教师设置的提交次数； 2）自由练习：若教师设置为自由练习模式，则学生可以无限次练习刷题，不限制学生的提交次数。 三、AI 判题 1.客观题自动判题：系统需支持对课程单元和课程作业中的客观题进行自动批改。在开启逐题公布解析后，学生提交题目，可显示题目 AI 解析。 2.问答题自动判题：若教师添加在系统中的主观问答题开启了 AI 判题，则学生提交答案后，系统会对学生提交的答案进行判题，学生可以看到 AI 判题给出的总的判题结果，以及各判题点的得分和 AI 评价； 3.图片题自动判题：若教师添加在系统中的图片题开启了 AI 判题，则学生提交答案后，系统会对学生提交的答案进行判题，学生可以看到 AI 判题给出的总的判题结果，以及各判题点的得分和 AI 评价； 4.语音题自动判题：支持学生在线录音，提交语音后，系统会对学生提交的题目从读音、语速、结构、发音等方面给出得分； 5.上机题自动判题：若上机题教师开启了 AI 判题，学生提交答案后，系统会根据题目设置的嗅探脚本对学生在虚拟机中提交的代码进行自动判题，并给出各判题点的得分和 AI 评价。 四、问答题/图片题评测配置要求 1、支持添加 AI 对话评测，满足教师对学生使用 AI 对话情况		

		的考察； 1）AI 对话测评配置得分占比； 2)AI 对话测评配置支持选择智能打分或者提示词两种判题引擎； 3）智能打分需支持按照三档细则、六档细则和自定义细则配置判题标准； 4）自定义细则支持添加多个考察点，支持为考察点分配分值占比，每个考察点支持添加多条考察细则，每条考察细则需支持配置分值占比； 2、支持用户自定义判题标准，开启配置测评后，可根据题目判题需要自定义配置判题规则 1）需支持使用智能打分和提示词两种判题引擎； 2）智能打分需支持按照三档细则、六档细则和自定义细则配置判题标准； 3）自定义细则支持添加多个考察点，支持为考察点分配分值占比，每个考察点支持添加多条考察细则，每条考察细则需支持配置分值占比； 3、其他要求： 1) 对于开启了“配置评测”的问答题，系统需支持输入不同的答案，进行试评，根据试评结果调整配置的判题规则。 2) 支持查看试评的记录，试评记录支持查看详情、删除，方便查看试评答案的覆盖情况。 五、音频题评测配置要求 系统支持添加音频类型题，用于教师考察音频类题目 1）添加音频题支持填写题目标题、关联教学内容、题目描述、音频阅读内容、标签、题目解析。 2）支持 AI 生成题目标题和题目解析； 3）音频题需支持对“音频阅读内容”进行“AI 试评”； 4）支持查看试评的记录，试评记录支持查看详情、删除，方便查看试评答案的覆盖情况。 六、上机题评测配置要求 1、上机题支持添加 AI 对话评测，满足教师对学生在实训过程中使用 AI 对话情况的考察； 1）AI 对话测评配置得分占比； 2)AI 对话测评配置支持选择智能打分或者提示词两种判题引擎； 3）智能打分需支持按照三档细则、六档细则和自定义细则配置判题标准； 4）自定义细则支持添加多个考察点，支持为考察点分配分值占比，每个考察点支持添加多条考察细则，每条考察细则需支持配置分值占比； 2、系统支持用户自定义判题标准，开启配置测评后，可根据题目判题需要自定义配置判题规则 1）需支持使用智能打分、断言脚本、提示词三种判题引擎； 2）智能打分需支持按照三档细则、六档细则和自定义细则配置判题标准； 3）自定义细则支持添加多个考察点，支持为考察点分配分值占比，每个考察点支持添加多条考察细则，每条考察细则需支持配置分值占比； 七、代码题		

		1.系统需支持添加代码题，用于教师考察题互动式编程题型，教师可以在题目中预设完整的编程环境，插入示例代码、步骤引导等教学内容，并灵活标记哪些单元格由学生填写。 1）添加代码题支持填写题目标题、关联教学内容、题目描述、标签、题目解析。 2）题目标题以及题目解析支持 AI 生成。 3）代码题支持作答区配置，支持添加多个作答区，支持为每个作答区配置分值占比，各作答区支持收起和展开； 2.代码题支持添加 AI 对话评测，满足教师对学生在实训过程中与 AI 对话情况的考察； 1）AI 对话测评支持配置得分占比； 2)AI 对话测评配置支持选择智能打分或者提示词两种判题引擎； 3）智能打分需支持按照三档细则、六档细则和自定义细则配置判题标准； 4）自定义细则支持添加多个考察点，支持为考察点分配分值占比，每个考察点支持添加多条考察细则，每条考察细则需支持配置分值占比； 3.代码题作答区配置需满足以下参数 1）代码题作答区配置支持重置、导入、添加代码块以及运行全部功能 2）作答区配置支持绑定虚拟机 3）作答区支持配置学生填空，若启用学生填空，需支持关闭测评和配置测评两种测评方式； 4.系统支持用户自定义判题标准，开启配置测评后，可根据题目判题需要自定义配置判题规则 1）需支持使用智能打分、断言脚本、提示词三种判题引擎； 2）智能打分需支持按照三档细则、六档细则和自定义细则配置判题标准； 3）自定义细则支持添加多个考察点，支持为考察点分配分值占比，每个考察点支持添加多条考察细则，每条考察细则需支持配置分值占比； 4）断言脚本判题引擎需支持配置多个考察点，并支持各个考察点对应断言脚本的输入； 5.教师在出题界面，可直接运行代码，查看运行结果。 6.教师可设置要求学生填空的单元格，学生只需在这些指定区域完成代码编写与运行，而题目结构会被自动保护，无法被删除或篡改。 八、管理模块 （一）资源中心 教师角色支持使用资源中心相关功能，用于构建自己的课程资源教学内容。 1）教学内容支持按照一级行业、二级行业、岗位、大技能、技能库以及技能点分类检索，支持根据教学内容名称关键词模糊检索； 2）支持教师创建教学内容，添加教学内容需支持输入教学内容名称、类型、难度、内容以及需保存的资源中心；		

		3）教学内容分类至少需支持知识点、技能点、案例和讲义类型； 4）难度分类至少需支持很简单、简单、一般、难、很难类型； 5）教学内容内容编辑需支持使用富文本编辑器，支持文本输入；支持上传图片、视频、音频、word、pdf 等附件； 6）教学内容内容编辑需支持全屏状态，方便教师编辑； 7）对于授权的教学内容，没有编辑权限的用户只可使用，不能编辑； （二）课程模版 教师用户支持课程模版功能模块。 ▲1）课程模版列表支持查看课程名称、课程所属教师、单元数、作业数、授权课程数等课程数据。 2）课程模版支持使用课程模版名称关键字检索。 3）创建课程模版需支持输入课程模版名称、课程模版简介、课程模版缩略图、专业等信息； 4）课程模版支持编辑课程模版基本信息； 5）支持转让课程模版，仅可将课程模版转让给本组织内的教师用户； 6）支持删除课程模版，删除课程模版需增加强验证功能，避免用户误删除； 7）课程模版所有者支持课程单元管理功能模块； 8）课程模版所有者支持管理授权课程功能模块； （三）课程单元 ▲1）支持创建课程单元，创建课程单元支持创建教学、作业、竞赛三种类型的课程单元。 2）课程单元基本信息需支持填写单元名称、开始结束时间、时长、提交截止时间、头图； 3）单元题目设置需支持公布答案设置：可设置不公布、逐题公布、交卷公布、批改后公布； 4）单元题目设置需支持公布解析设置：可设置不公布、逐题公布、交卷公布、批改后公布； 5）单元题目设置需支持公布分数设置：可设置不公布、交卷公布、批改后公布； 6）重新作答模式支持以下设置：限次提交、自由练习，自由练习模式还需支持设置允许自由练习的次数； （四）课程单元管理 **1.课程单元支持删除、编辑、支持公开和隐藏。** （五）课程单元添加内容 课程单元支持添加教学内容和题目 1）支持在课程单元中直接新建教学内容，新建的教学内容需同时保存在技能库和课程单元中； 2）支持在课程单元中直接新建试题，新建的试题需同时保存在技能库和课程单元中； 3）支持从技能库中选择已创建好的教学内容和试题，添加到课程单元中； （六）课程单元排序 **1.支持课程单元排序功能，支持拖动课程单元和点击上升下降按钮对课程单元进行单元排序。** （七）课程单元内容管理 1.支持查看课程单元中已添加的教学内容和试题内容； 2.支持编辑自己添加的教学内容和试题；		

		3.支持删除添加在课程单元中的教学内容和试题； 4.支持对课程单元中已添加的教学内容和试题进行排序，排序方式需支持拖动和上升下移按钮两种方式； 5.需支持给课程单元中的题目配置分数，分数支持隐藏和显示。 （八）课程单元配置工具 课程单元需支持根据不同的课程单元学习内容配置不同的课堂工具，至少需支持配置以下工具： AI 对话实验室、Docker 虚拟机、KVM 虚拟机、Jupyter NoteBook、Windows 虚拟机、VS Code、Comfyui、工具包、素材库、图像放大、姿态编辑、Python 运行设置。 （九）AI 对话实验室 AI 对话实验室支持对话大模型配置，且最多支持配置 3 个 （十）虚拟机 1.虚拟机支持配置虚拟机模版，最多支持选择 5 个； 2.虚拟机模版支持选择公开的虚拟机模版，支持配置模版名称，支持管控虚拟机 3.支持虚拟机工具、工具包、素材库配置 （十一）课程授权 1.课程授权需支持创建课程模版和教学课程两种类型，授权课程模版类型默认不和当前课程模版有关联。 2.需支持查看已授权的课程列表，课程列表需展示被授权人以及他所属的组织； 3.支持解除与当前授权课程的关联：解除关联后，当前被授权课程将转化为被授权教师的自建课程 4.支持禁用和解除禁用授权课程：被禁用后的授权课程，将不可用； 5.支持删除已授权的课程，删除后已被授权的课程将被删除，删除需支持强验证功能，避免用户误删除。 6.如当前课程模版内容有更新，需支持查看与授权的教学课程之间的差异点，并支持更新内容一键同步更新被授权的课程； （十二）教学课程 1.系统需支持教师用户查看自己的教学课程列表，课程列表需展示课程名称、单元数、作业数、加入课程成员数、课程代码等基本信息； 2.教学课程列表需有明确标识体现当前教学课程的类型：授权还是自建； 3.系统需支持教师用户创建教学课程。 4.自建类的教学课程需支持编辑、转让、转模版、删除操作，授权类课程不支持以上操作； 5.教学课程支持课程成员管理，支持查看已加入的课程成员列表，已加入的课程成员支持进行禁言、隐身、移除操作； 6.课程成员管理支持教师自己添加课程成员； （十三）单元管理 1.对于授权类教学课程，课程单元基本信息仅支持编辑开始时间、结束时间、规定时长、作业提交截止时间以及单元题目设置部分内容； 2.授权类教学课程的课程单元其他内容均不支持编辑，且不支持新增课程单元；		

			3.对于自建类教学课程，课程单元的创建、编辑、删除以及课程单元内容的管理、工具配置，单元排序等操作需和课程模版中相关操作一致，以保证用户课程的一致性。		
4.	定制实训桌		1. 单工位尺寸长×宽×高：700*600*750mm，台面采用E0级环保板材，边缘做圆角安全处理，耐磨、防刮、防渗透。 2. 桌体需集成强弱电布线槽、设备固定位及理线结构，支持实训设备安装与走线；样式、布局可根据实训室实际尺寸及工位排布需求定制，满足设备摆放、操作及维护空间要求。 3. 桌体结构稳固，承重能力≥100kg，五金件采用防锈耐用材质，符合人体工程学设计，适配长时间实训操作。	41	套
5.	学生座椅		1. 规格：500*500*780mm，边角倒圆处理，避免尖锐棱角。 2. 凳体材质采用优质一体式高强度塑料椅身，优质钢筋白色烤漆椅架，表面防滑、易清洁；支撑结构稳固，承重≥100kg，底部可配置防滑脚垫，防止移动噪音及地面划伤。	41	套
6.	防静电地板		1. 采用国标防静电活动地板，单块规格为 600mm×600mm×30mm，基材为高强度刨花板 / 硫酸钙板，表面覆高耐磨防静电贴面，四周采用导电胶条封边。 2. 系统电阻值需满足：表面电阻 1×10^{6}~$1\times10^{10}\Omega$，系统接地电阻≤4Ω，符合防静电环境使用要求。 3. 地板承载力：均布荷载≥1000kg/㎡，集中荷载≥300kg，挠度≤2mm，无永久变形。 4. 地板支撑采用高强度镀锌钢支架，可调高度范围≥100-300mm，支撑结构稳固，满足设备走线、强弱电布线及接地系统布置需求；整体排布需根据实训室平面尺寸、设备位置进行模数化设计，确保接缝平直、无空鼓。	90	㎡
7.	实训室布线	音箱线	金银线 2*1.0 100 米/卷	1	卷
		软护套线	软护套线 3*1.5 白色 100 米/卷	2	卷
		六类非屏蔽网络模块	六类非屏蔽网络模块	50	个
		六类跳线 2M	六类跳线 2 米	50	根
		六类非屏蔽工程级网络水晶头	六类非屏蔽工程级 RJ45 网络水晶头 100 个/盒	1	盒
		双口面板 86 型	双口面板 86 型	50	只
		插座面板（六孔）	10A 六孔电源插座面板	50	只

		PVC 线槽（3 公分）	国标 3 公分线槽	50	米
		插座面板（五孔）	五孔电源插座	100	只
		底盒	标准 86 明盒	100	盒
		网线梳线器	机房理线板 6*4 型	5	块
		六类非屏蔽双绞线	国标六类非屏蔽双绞线，305 米/箱	4	箱
		护套线（4 芯红色）	国标铜芯线 1*4 红色，100 米/卷	2	卷
		护套线（4 芯蓝色）	国标铜芯线 1*4 蓝色,100 米/卷	2	卷
		单股铜芯护套线（红色）	国标单股铜芯 BV2.5 红色 100 米/卷	2	卷
		单股铜芯护套线（蓝色）	国标单股铜芯 BV2.5 蓝色 100 米/卷	2	卷
		单股铜芯护套线（双色）	国标单股铜芯 BV2.5 双色 100 米/卷	2	卷
		24 口金属理线架	标准 24 口金属理线架	2	只
		梳线器	综合布线线缆梳理工具	5	块
		六类 24 口配线架	六类 24 口配线架直通型	2	只
		固线器	塑料固线器 6mm*12 根	50	片
		固线器底座	塑料固线器底座与固线器配套	50	片
		网络模块面板	国标网络模块面板	50	个
		双模光	双模光纤跳线 5 米	10	对

		纤跳线5米			
		双模光纤跳线2米	双模光纤跳线2米	20	对
		PVC线槽（8公分）	国标8公分线槽	50	米
		PVC线槽（5公分）	国标5公分线槽	50	米
8.	学生作品成果展示架		1. 学生作品成果展示架由3个独立架组成,单个独立架规格：1200*400*2400mm，可适配平面作品、模型、实物等多类型成果展示。 2.主体板材采用 E0 级环保生态板，甲醛释放量符合国家环保标准，表面耐磨、易清洁，五金件防锈耐用，结构稳固，单组承重≥50kg。 3.展示架可根据需求配置层板、挂钩、灯光辅助照明等结构，层板间距可调，适配不同尺寸作品；边缘及尖角做安全处理，避免磕碰，整体风格与实训室环境协调统一。	1	套
9.	沉浸式2D/3D交互显示设备		1.屏体显示面积不小于4.8m*2.56m 2.点间距：≤P1.86，屏体分辨率：≥2436*1376。 3.刷新率≥3840HZ，对比度≥9000:1。 4.水平/垂直视角≥170°，发光中心距偏差≤1%。 5.模组拼接相对偏差符SJ/T11141-2017 标准C 级，模组间相对错位均值≤0.1mm。 6.平整度等级P≤0.05，水平/垂直相对错位等级CS≤1.1%。 7.换帧频率≥50Hz 符合SJ/T11141-2017 标准。 8.整屏像素失控率≤1*10-6。 9.亮度≥500cd/㎡，亮度均匀性≥99%。 10.亮度鉴别等级Bj≥24，符合SJ/T 11141-2017。 11.按GB/T2423.2-2008 标准试验，产品在-40℃-80℃存储72h 后工作无异常，在-20℃。 12.-50℃环境下通电72h 后可正常工作。 13.产品设计符合GB 4943.1-2011 信息技术设备安全标准。 14.防护等级：IP3X，达到盐雾10 级要求。 15.寿命≥120000h，平均失效间隔工作时间（MTBF）≥100000h，平均故障恢复时间（MTTR）≤2 分钟。 16.内部线材使用低烟无卤素环保线材，套件材料采用聚碳酸酯和玻璃纤维材质。 17.PCB 采用FR-4 材质，灯驱合一，电路及表面处理采用双层板OSP 工艺。 18.电流增益调节级别≥8 位，电流增益调节范围1%-199%。 19.LED 显示屏通过过流、断路、短路、过压、欠压、超温、超负荷、断电等测试。	12	㎡

		20.支持单点亮度色度校正功能，校正后亮度损失<7%，屏体正面为亚黑处理，反光率≤2%。 21.灯珠推力测试:在灯珠四侧以水平夹角 45° 的方向施加推力 12N,灯珠未破碎或脱落。 22.支持自动检测长时间没有使用屏体，将启动除湿模式 30min,使屏体从 10%-100% 23.逐步显示，提升产品稳定性。 24.具备划痕性能技术，表面硬度≥5H。 25.LED 显示屏画面延迟≤500ns，画面信噪比≥60dB。 26.具有隐亮消除、毛毛虫现象消除、具有 H2S 宽动态处理技术，正常工作显示画面。 27.无重影和拖尾现象，无几何失真和非线性失真。 28.能源效率≥3.2cd/w，符合 GB21520-2015，能效一级。 29.支持模组级 LED 灯防撞灯保护装置，具备防碰撞焊盘技术。 30.噪声：专业环境测试距离 1m 时，声压级≤5db。 31.SDI/VGA/DVI/HDMI/RGBHV/CVBS/DP/HDBase-T/光纤/网络等接口/复合视频信号/HDTV 输入。 32.具有信号加密传输功能，支持控制器与屏体之间信号加密传输功能，防止网络恶意入侵。 33.峰值功耗≤260W/㎡，平均功耗 90w/㎡。 34.显示屏通过冷热冲击、跌落测试、湿热测试、绝缘电阻试验、抗扰度试验。		
10.	位置追踪设备	1.要求设备支持最大带载 1040 万像素点，最大带载宽度 10240 像素，最大高度 10240 像素； 2.要求设备支持当输出位深为 8bit 时，单网口最大带载 65 万像素点，当输出位深为 10bit 时，单网口最大带载 32 万像素点； 3.要求设备支持 OPT1 复制或热备份输出 1~8 网口数据，OPT2 复制或热备份输出 9~16 网口数据； 4.要求设备支持支持网口间备份。	1	套
11.	虚拟现实场景管理器	1.要求设备采用纯硬件插卡式架构设计，19 英寸标准机架式安装，2U 金属结构机箱； 2.要求设备内置 3.5 英寸液晶屏，可进行设备状态监测； 3.要求设备单张输出板卡最大支持 16 个图层，支持图层在输出接口间漫游且规格不减，可进行图层参数设置； 4.要求设备支持屏幕背景图显示；支持对输入添加文字或图片台标，文字与图片背景、位置可调；支持添加 OSD 文字或图片，属性可调； 5.要求设备搭配预监卡支持对所有输入源预监，对所有输出进行回显； 6.要求设备支持实时和预编模式，实时模式可实现画面控制实时上屏显示，预编模式支持在软件端进行显示内容预编辑后，再上屏显示； 7.要求设备支持用户权限分级管控，超级管理员可分配用户使用权限，支持多用户同时在线编辑、控制、上屏操作，可	1	套

		预览其他用户操作； 8.要求设备支持二合一网口输出，输出无需其它设备可直接连接 LED 显示屏显示，并支持 LED 屏亮度调节。		
12.	虚拟现实内容管理设备	1.要求设备单机最高支持 8K×2K 输出带载 2.要求设备支持 4 图层 1 音频层、无限节目。 3.要求设备内置独立显卡，配套相关系统软件。	1	套
13.	同步操纵控制器	1.要求支持不少于 1 路 HDMI2.0 视频输入，兼容 HDMI 1.4 和 HDMI 1.3 视频输入； 2.要求支持 3840×2160@60Hz 分辨率并向下兼容； 3.要求支持 HDCP 2.2 协议； 4.要求支持伴随音频输入。	1	套
14.	3D 立体信号发射器	1.支持 3D 功能的独立主控，可实现 3D 显示效果。 2.具有高稳定性和高可靠性。 3.支持通过网线串接，获取 3D 同步信号。	1	套
15.	3D 主动立体眼镜	1.支持 3D 功能显示功能，可配合沉浸式 VR 大屏交互显示套件进行 VR 内容及资源的观看及体验。 2.低功耗设计，降低工作及待机电流。光学优化设计镜片透过率及对比度。 3.无信号，眼镜自动关闭，及电池电量指示功能，符合人性化设计信号接收距离可达 30m。	21	套
16.	智慧讲台	1 套含 2 只智慧讲台，单只智慧讲台参数如下： 1.讲台尺寸≤1282mm×1034mm×595mm，屏幕尺寸≥15.6 英寸。 2.屏幕至少支持 10 点触控，双方画面同屏显示，老师讲课无需转身背对学生，提高授课效率。 3.具备独立的跨界按键，可通过快捷按键对一体机进行一键关机、音量加减、任务窗以及返回桌面的操作。 4.智能讲台快捷按键设置有自定义按键，可设置选择自定义按键功能。 5.讲台无突出边角以防撞伤学生。	1	套
17.	虚实交互实训设备	1.要求虚实交互实训设备的面板尺寸不小于 15.6 寸； 2.要求虚实交互实训设备的屏幕液晶类型为 TFT LCD； 3.要求虚实交互实训设备的屏幕分辨率不小于 3840*2160； 4.要求虚实交互实训设备的屏幕亮度不小于 500cd/㎡； 5.要求虚实交互实训设备的屏体响应时间不大于 8ms； 6.要求虚实交互实训设备的屏幕频率不小于 60Hz； 7.要求虚实交互实训设备采用的 3D 技术为柱镜光栅； 8.要求虚实交互实训设备支持上下、左右等 3D 格式； 9.要求虚实交互实训设备包含不少于 2 个 USB3.0，不少于 2 个 HMID 接口，不少于 1 个 Type-c 接口； 10.要求虚实交互实训设备的整机尺寸不大于 377*246*10mm。	1	套
18.	高清摄录一体机	1.支持≥800 万像素，采用 1/2.8 英寸 CMOS 传感器。 2.配置 4K Sensor 和 4K 镜头,实现高清电子云台效果。 3.支持智能教学跟踪，内置领先的图像识别和跟踪算法，无需任何辅助定位摄像机或跟踪主机即可实现平滑自然的跟踪效果。	1	套

		4.AF 镜头自动对焦无畸变镜头，f≥2.8mm，水平视场角:≥95°，数字变焦≥8x。 5.最低照度：不大于 0.5 Lux。 6.视频编码：H.265/H.264/MJPEG。视频码率：32Kbps～16384Kbps。 7.音频压缩：AAC/G711A。音频码率：96Kbps、128Kbps。 8.支持四路码流。 9.在监视或录像状态下，监视画面无明显缺损，物体移动时画面边缘无明显锯齿、拉毛现象。 10.人脸检测功能检验：可对监视画面中出现的人脸进行检测，进行人脸小图抓拍及上传。 11.电子快门：1/30s ~ 1/10000s。 12.白平衡：支持自动、室内、室外、 一键式、手动、指定色温设置。 13.数字降噪：2D、3D 数字降噪。 14.要求支持背光补偿。 15.供电：DC12V、POE、POC。 16.接口：≥1*3G-SDI，≥1*USB2.0 接口，≥1*RJ45 接口，≥1*Line in 3 芯凤凰口，≥1 路 RS485 2 芯凤凰口。		
19.	录播摄像机	1.图像传感器：采用不小于 1/2.7 英寸，不小于 200 万有效像素，HD CMOS 传感器。 2.视频编码不低于 H.264/MJEPG。视频码率不少于 128Kbps～8192Kbps。 3.音频压缩标准：AAC。音频码率不少于 96Kbps, 128Kbps, 256Kbps。 4.1080P 下输出帧频可达 60fps。720P 下网络输出高达 120fp，640x480P 下网络输出高达 240fps。 5.信号系统不少于 1080p/60，1080p/50，1080i/60，1080i/50，1080p/30， 6.1080p/25，720p/60，720p/50，720p/30，720p/25。 7.光学变焦：≥12X; 镜头不少于 f3.5mm～42.3mm, F1.8～F2.8。数字变焦：≥16X。 8.信噪比: 不小于 55dB。 9.水平视场角: 不低于 72.5°～6.9°;垂直视场角: 不低于 44.8°～33.9°。 10.转动范围：水平转动范围不低于±170°，垂直转动范围不低于-30°～+90°，水平转动速度范围不低于 1.7°～100°/s，垂直转动速度范围不低于 1.7°～69.9°/s。	1	台
20.	一体化虚拟演播设备	1.为保证系统与学校原有设备的兼容性和拓展性，要求主机采用 X86 架构设计。 2.要求产品方便携带，采用一体化设计，需包含至少两块显示屏，每块显示屏不小于 17 英寸，一块用于预监信号，一块用于显示操作界面，且操作界面支持触摸操作。 3.视频输入接口：要求不少于 4 路 3G-SDI 高清视频输入，不少于 1 路 HDMI 4.输入视频输出接口：要求不少于 1 路 HDMI 输出，不少于	1	套

		1 路 3G-SDI 输出。 5.音频接口：要求支持不少于 2 路 6.35 话筒输入，不少于 2 路 RCA 立体输入，不少于 1 路 RCA 立体声输出，不少于 1 路 3.5mm 音频输出。 6.其他接口：要求不少于 4 路 USB3.0 接口，不少于 2 路 USB2.0 接口。不少于 1 路千兆网口。 7.为了便于导播人员使用，导播操作界面支持触摸操作和外界键盘两种操作方式。 8.▲为增加导播内容和素材的丰富性，系统需具备不少于 18 路信号源采集， 其中不少于 4 路摄像机信号、不少于 2 路 DDR 本地视频和图片信号、不少于 2 路虚拟信号，不少于 1 路字幕信号，不少于 1 路主背景音乐信号。 9.▲系统同时具备 PGM 和 PVW 画面，PGM 和 PVW 画面支持不少于 10 路信号源的混合切换，支持直切和自动切换，自动切换时支持不少于 14 种切换特效， 特效至少包含：淡叠、推像、划像、爆炸、球形变形、碎块、圆柱变形等， 切换特效支持切换时间选择和自定义时间选择。 10.视频监看窗口具有视频信号选择功能，可以选择监看摄像机、网络、DDR、字幕、虚拟等不同的信号源。 11.为了提高系统的兼容性，要求系统具备 2 路网络 IP 信号监看，每路网络 IP 信号可以支持不少于 4 路 RTMP、UDP 协议的网络视频流。 12.要求 DDR 信号支持多种视频和图片的混合编单播出，同时支持 CUE 预卷功能，混合编单播出支持单条循环、全部循环和 NP 播放（将信号切换到 DDR 时自动播放相应视频，信号切出 DDR 时自动停止播放当前视频，并准备下一条视频，当信号切换到 DDR 时，自动播放下一条视频）等多种播放方式。 13.DDR 信号支持快慢动作播放视频，慢动作支持慢放百分比的调节，快放支持 1 倍速和 2 倍速的播放，同时 DDR 中播放的视频支持入点出点的设置。 14.要求字幕信号同时支持三维和二维字幕，支持同时带图文效果的动态字幕、动态台标字幕、倒计时字幕、时钟字幕和跑马字幕等多种形式的字幕， 支持实时修改字幕内容，多条字幕可以设置不同的层次同时播出。 15.要求系统支持多种模式的键叠加功能，可以将任意信号叠加到 PGM 上， 键叠加的模式支持不少于 8 种预设模式，也可以自定义键叠加中多路信号的位置、大小、裁切和旋转以实现各自占比的调整。 16.要求系统支持虚拟抠像技术，支持不少于 4 路信号的同时虚拟抠像处理，可对 2 路摄像机和 2 路网络 IP 视频信号同时做抠像处理。 17.要求系统支持同时叠加不少于 2 种不同的真三维虚拟场景，虚拟场景支 18.持无限蓝箱功能，可以对抠像片进行裁边和位移操作，每个虚拟场景支持		

		19.8 个不同的虚拟机位，虚拟机位之间支持直接切换和带轨迹的切换效果。 20.支持热点功能，可以在每路摄像机信号和网络 IP 信号的抠像区域设置 21.8 个热点区域，每个区域可以设置不同的导播命令，当人物触发红外热点区域后即可以触发设置的导播命令。 22.要求系统支持不少于 4 路摇臂设置，每路摇臂可以通过加关键帧的方式 23.设置不少于 8 个虚拟机位按照正向和反向进行机位切换，同时可以添加灯光效果，灯光效果可以跟随机位由亮到暗也可以由暗到亮。 24.要求系统出厂内置不少于 20 套不同的真三维教学虚拟场景，实时图像抠像处理并叠加真三维场景后可对三维场景中的三维物件进行隐藏、位移、旋转等操作。要求三维虚拟场景中可以添加虚拟大屏，虚拟大屏可以显示不少于 8 路信号源中的任何一路内容。		
21.	非线性编辑设备	1.支持素材场景自动分割，并提供最小分割帧数设置。 2.通过简单分割、普通分割和精细分割素材可快速分割镜头，并提供最小分割帧数设置为方便协作载片、编辑之用。 3.支持多机位编辑功能，用户可对不同机位素材进行编辑，并且打点的位置可以任意拉动修改。可直接关掉其他音频只留一轨音频，合并多机位时视频自动放到视频轨 1 和视频轨 2，音频不变。 4.支持 YUYV、DV25、MPEG1、MPEG2 I、MPEG2 IBP、DVD、MOV、P2、XDCAM、WMV，MPEG4、HDV,3GP，MP4 等多种视频格式可以任意混编 5.时间线上可以添加多个故事版，多个节目可以同时编辑，故事版之间可以对素材和特技任意调用编辑。 6.支持带 Alpha 通道的 RGBA 视频文件编辑： 7.内嵌字幕和挂接字幕可同时编辑，也可以单独编辑。 8.两字幕同时编辑为用户提供更全面，更多功能的字幕编辑。 9.色键、亮键抠像功能支持在对单纯背景进行抠像时保证效果 10.所有轨道内、轨道间特效关键帧均能够实现到帧的调整。还可通过添加、减少关键帧，加大创作编辑的自由度。 11.提供至少 500 种的切换特技并支持用户自己创建的特技模板。各种特技效果按照不同的类别分别放在不同的文件夹中。特技使用特技窗进行管理。不同的特技可以同时编辑，在时间线上，可任意创建特技模板。 12.可自由设置所有面板的位置、大小、模块以及模块中按键数量、布局， 任意摆放界面。 13.提供符合编辑需要的双屏显示，双屏编辑。 14.可通过设置用户设置，建立多个用户多管理，通过视频、音频、临时文件路径和用户路径对素材进行分类。 15.在用户设置里可任意添加用户，删除用户和修改用户。 16.支持 3ds-max 导出的三维场景文件，可以在非偏中对场	1	套

		景中的灯光，视角，大小，视点等参数进行调整。可以做为背景和摄录的前景扣像叠合， 从而达到虚拟演播室的效果 17.支持速度工具调节速度，支持差值慢动作，并可使用速度工具无级调节速度，使之和相应的位置对齐。 18.可选择自动添加轨间特技，选择自动添加轨间特技后，当移动或删除素材时，上下轨的特技都可以跟随特技的位置的改变而改变。		
22.	虚拟演播点播设备	（一）开放认证： 1.统一认证管理 （1）支持用户的集中和统一管理，对各类应用进行认证集成，对用户提供统一的电子身份，支持统一的用户认证方式。 （2）支持单点登录，用户登录平台后，可直接访问已授权的应用系统或模块，无须重复登录即可在应用间进行切换。 （3）基于分级授权可有效控制用户对不同系统的访问操作权限，统一认证服务通过提供统一的认证服务、授权服务、集中管理用户信息、集中审计， 保证系统整体安全性、可靠性和易用性。 2.统一数据标准 （1）支持建立各应用系统沟通和对外服务的统一接口标准和服务标准，实现数据格式定义、数据映射、数据转换、业务流程定义与运行、消息封装、路由、传输等具体服务。 （2）提供开放的接口程序，满足多种软件开发工具及不同操作系统通过接口程序进行数据交换需求。 （3）具有数据安全管理功能，保障关键数据的安全传输。 （二）设备管理： 1.数据看板 （1）为学校管理者提供设备应用数据。 （2）支持查看已使用设备的教室、班级、设备数量，均可查看今日新增和累计数量。 （3）支持查看教师教学情况，可查看新增和累计的教师数量以及教师备授课数据。课前数据显示演示资源、课堂练习和微课录制数量。课中数据显示互动课堂数量。课后数据显示布置任务和批改任务的数量。 （4）支持查看学生学习情况，可查看新增和累计的学生数量以及学生参与学习的数据。课前预习数据显示累计次数、按时完成的次数以及超时完成的次数。互动课堂数据显示累计次数、累计人次以及互动总时长。课后任务数据显示累计次数、按时完成次数以及超时完成次数。 （5）支持查看名师教研情况，可查看教研室创建数量和参与人次、协同备课次数及备课成果数、教学研讨次数及参与人次、在线听评课次数及课程数、评比活动数量及作品数。 （6）支持查看名校课程情况，可查看名校数量、直播课程数量、学习课程数量以及访问量。直播课程数量支持教学、教研、讲座数量的统计。学习课程支持课例和微课数量的统计。访问量支持直播课程和学习课程数量的统计。 （7）支持查看专递课堂情况，可查看专递组、专递课程、授	1	套

		课教师和参与学生的数量。 （8）支持查看已安装设备总体情况，可查看总设备数、总开机时间、总/ 平均开机次数、平均运行时间等。 2.角色管理 支持对角色数据的操作，包括创建、删除、修改、查询等。可创建多个角色并为每个角色赋予不同权限。 3.关联管理 支持学校管理员设置校内班级加入关联组，用以完成远程互动教学。 4.操作记录管理 支持查看所属权限内的用户操作记录，以防止数据误删等毁灭性操作，保障平台数据安全。		
23.	虚拟蓝箱	1.L 型蓝箱，要求宽 3.5 米 高 2.8 米，地面延伸 2 米。 2.模块化拼接蓝箱设计，便于安装布置，要求安置三种蓝箱板材，墙板， 弧形板，地板，三种板材均为磨具注塑产品。 3.一次成型，尺寸标准，颜色一致，没有批次差。 4.三种板材均采用相同规格铝合金支架连接。	1	套
24.	聚光灯组	1.色温：不小于 5600K。 2.显色指数：Ra 值不少于 90。 3.接受 DMX512 信号，自带旋钮数字调光，遥控调光。	1	套
25.	虚拟演播辅助套件	1.恒力铰链，原理为卡簧式铰链，可准确定位。 2.阻燃线缆，至少为 2*1.5，符合国家通用标准。	1	套
26.	体验座椅	定制化体验座椅，参考规格：600*430*880mm，优质高强度 PVC 椅面，椅架。带可旋转书写板。	20	套
27.	数字文创智能交互式终端	1.整机采用边框背板一体化冲压成型设计，屏幕采用 86 英寸液晶显示，显示比例 16:9，分辨率≥3840×2160，采用防眩光玻璃，支持防眩光功能。 2.整机≥三条边框具备磁吸功能，边框任意位置可吸附磁吸笔。 3.整机采用红外触控，双系统下（安卓、Windows）≥45 点触控，触控延迟≤26ms，触摸响应时间≤5ms,触摸最小识别物≤3mm。 4.红外模块部分被遮挡，不影响其他非遮挡区域的书写，不影响整个系统的正常工作，仍然可以实现多点触控 5.整机上边框内置非独立式摄像头≥5 个，支持同时输出≥5 路画面。其中至少四个摄像头像素均≥1300 万像素，支持拍摄≥5000 万像素数照片。视场角≥144 度且水平视场角≥129 度。 6.整机内置系统需满足 Android15.0 及以上版本，内存≥2GB，存储空间≥32GB，主频≥1.6GHz，支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，支持内置双 Wifi-6 无线网卡，满足日常使用。 7.整机内置 AI 功能，支持通过语音与大屏展开职业主题对话，AI 生成职业图像并转化为对话智能体实现对话交流。 8.整机支持视力检测功能，内置班级视力检测，可通过手势识别进行视力测试，测试完成后可直接生成视力检测结果。 9.整机内置不低于 2.1 声道扬声器，顶置朝前发声，额定总	1	套

			功率不低于 80W。 10.整机具备超声波投屏功能，可发出超声波信号，手机接收后实现一键投屏，无需输入投屏码，也无需在同一局域网。 11.整机前置按键不少于 6 个，其中不少于 5 个具备自定义功能，可通过自定义设置实现纸质护眼模式、录屏、批注、截屏、降半屏、倒数日、设置、音量-,音量+、自动亮度模式等功能。 12.整机全通道可切换纸质护眼模式，可实现透明度调节、色温调节，同时支持牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸等多类型纹理调整。 13.支持智能书写和图形识别功能功能，用户书写的文字能够识别为标准印刷体，用户手绘的图形能够转化为矩形、圆形等标准图形。 14.整机支持(无任何外部设备的情况下)实时录制朗读内容，识别声纹并同步登录，获取个人教学课件列表，支持文件传输功能（Windows 系统下），可通过 wifi、超声、扫码三种方式与手机连接，实现文件传输。 15.整机内置微课视频剪辑软件，支持微课视频中文字提取，根据提取出的文字对微课视频进行快速剪辑。 16.整机配套教学应用支持近场自动登录，通过 WIFI 直连技术，自动发现附件教学大屏，无需打开软件进行扫码、账号密码输入等操作，即可自动识别并连接教学大屏，实现其配套教学软件免登录操作。 17.内置 OPS 配置要求：处理器：不低于 Intel i7，内存不低于 8GB DDR4，硬盘不低于 256G。 18.具备互动反馈功能，可结合所有学生端和教师端，构建互动反馈系统，方便老师在授课过程中发布问题让所有同学实时参与互动并形成数据沉淀统计，在系统中教师可以设置各类互动，例如主观观点收集互动，单选/多选/判断等可观答题互动，同时支持文件下发、批注下发等功能。 19.老师授课过程中，全屏播放课件时，学生端同步进行课件播放，老师进行 PPT 翻页时，学生端会同步翻页，保证课堂中老师讲课进度同步展示。 20.教师可下载教室空间的文档资料给全员，支持音视频格式，文档格式，图片格式等各类文件格式。 21.具备无感考勤签到功能，学生连接成功进入课堂后，名字可自动显示在签到列表上，签到列表可实时统计已签到人数，并支持查看未签到人员。		
28.	数智文化设计套件	走廊艺术拱门造型	定制木质基础拱门造型打底+蓝色色彩版面+色彩处理+灯光,9*2.8*3m	75.6	㎡
		立体宣传字	高密 PVC 烤漆立体字，每组规格 1500*400mm	9	组
29.	全彩 LED 显示套件		1.屏体显示尺寸不小于 5.12m*1.92m 2.点间距：≤P1.86，屏体分辨率：≥2752*1032。 3.维护方式：前后双向全维护，模组支持磁吸固定方，全硬	9	㎡

		连接(BTB)设计无排线支持同批次任意互换，支持前拆前维护和后拆后维护功能，模组、接收卡、排线支持带电维护,热插拔,支持单点维修更换； 4.中心距偏差：偏差≤0.05%； 5.亮度:≥1500cd/㎡（nits)，支持 500CD/㎡(nits)-2500CD/㎡(nits)的无级调节，可 0%~100%级无灰度损失调节，手动、软件可调，设置亮度定时调节，HDR 高动态； 6.像素失控率/坏点率：≤1/1500000； 7.亮度、灰度均匀性：IGU≧99%； 8.亮度、颜色校正：支持单点的模块亮度及颜色校正，模块带有 CPU 及存储器，每个像素(R/G/B)的亮度及色度数据储存在模块内，并在模块内进行白平衡均匀性的自适应校正，支持现场校正。 9.低亮高灰：支持 灰阶控制技术提升低灰视觉效果； 10.水平视角/垂直视角:≥175°/175°； 11.平整度:P≦0.1mm； 12.灰度等级：16bits-24bits 可调； 13.对比度:8000:1 以上； 14.色温控制范围：1500-25000K 可调； 15.刷新率：0-5440Hz 可调； 16.换帧速度:60-240 帧/秒可调； 17.校正： 1）逐点校正功能支持单点亮度及色度校正，校正后亮度损失＜10%； 2）自动 GAMMA 校正：支持 RGBGamma 各自独立调节，解决低灰不均和色温偏移问题，让画面更加还原真实，自动 gamma 校正技术,通过构造非线性校正曲线和色坐标变换系数矩阵实现了显示效果的不断改善，各项重要指标如色彩还原性、色温调节范围、亮度均匀性、色度均匀性、刷新率、换帧频率等，均符合广电级标准； 3）拼缝亮线暗线校正可从控制系统和结构设计两方面消除亮、暗线，彻底改善困扰 LED 显示屏安装精度造成的亮、暗线问题 4)反γ校正曲线校正:具备 20 条以上可选择的 y 校正曲线,用户可根据要求自行调整； 18.平均无故障工作时间:≥60000 小时; 19.开机保护功能：屏幕支持开机保护功能，内置智能开机延时模块，实现显示单元逐一延迟开机启动，有效防止同时开机造成大的电流冲击,引起显示单元损坏;屏幕连续工作 200 小时，不出现电路、机械、操作系统等故障; 20.防护性能： 1） 模组防护通过具有完全防潮、防火、耐热、防尘、防腐蚀、防静电、防电击、防电磁干扰、抗雷击、防虫、抗震、抗风保护等功能测试； 2） 电气防护通过具有电源过压、过流、短路、断路、欠压保护、断电保护、超温负荷、温度控制、分布上电功能测试；		

		3） LED 显示屏具有实时监控显示屏工作状态，支持高温、故障自动报警等功能，发生故障立即发送消息到指定邮箱； 21.防护等级：≥IP6X； 22.视网膜蓝光危害：无危害等级； 23.除湿功能：超过 1 周时间没有使用屏体，屏体可开启除湿功能，使屏体从 10%到 100%亮度逐步显示，达到排除 LED 灯内部湿气效果以保护 LED 灯； 24.阻燃性能：PCB、面罩、模组整体单元阻燃 V-0 级； 25.显示模式调节：具有一键模式切换功能，支持鬼影消除、第一扫偏暗消除、低灰偏色补偿、低灰横条纹消除、慢速开启、十字架消除、去除坏点、毛毛虫消除、余辉消除、缓慢变亮功能，支持 2D/3D 兼容； 26.视频信号：信号支持 PAL、NTSC、SECAM；支持 HDMI、DVI、VGA、SDI、CVBS（模拟视频）、CVBS 四分割（模拟）信号格式输入，全高清 1080P（FHD）；		
30.	播控系统	1.支持多种视频格式、图片、动画、Office 文件、文字、时钟、走马灯、天气、计时、温湿度、流媒体、网页、采集卡、摄像头、Rss 简讯。 2.丰富的媒体属性：包括透明、背景颜色、背景图片、透明度、音量、显示比例、出入场特效、特效速度、文字颜色、炫彩效果、字体、风格等。 3.页面支持一个或多个窗口。 4.支持多个窗口个数不同的页面按次数或播放时长切换播放，且切换过程平滑无黑帧。 5.可设置不同的日期和时间播放不同的节目页。 6.可实现多台异地显示屏同步播放。	1	套
31.	控制设备	1.要求设备支持 DP1.2 或 HDMI2.0 复制输出或 4 路 2K HDMI1.3 输出； 2.要求设备支持 EDID 锁定和 EDID 透传两种模式，默认 HDMI2.0 透传输出; 3.要求设备有独立的 HDMI1.3 集显口，默认带有 EDID 锁定。 4.要求设备采用专业服务器结构设计，内存不小于 16GB，固态硬盘不小于 250GB，前置不少于 2 路 USB3.0,后置不少于 4 路 USB2.0，有 3.5mm 音频输入和输出接口,有百兆网络,支持远程网络唤醒。	1	套
32.	视频控制器	1.要求设备输入接口包含不少于 1 路 HDMI2.0+LOOP,不少于 2 路 HDMI1.3，不少于 1 路 USB3.0，支持选配 1 路 3G-SDI（IN+LOOP），最大支持 4096*2160@60HZ 信号输入； 2.要求设备视频输出支持不少于 8 个千兆网口输出,不少于 1 路 10G-OPT 光口,最大带载高达 520 万像素,最宽支持 10240,最高 8192。 3.要求设备最大可支持 6 个 2K 图层或 1 个 4K 图层+2 个 2K 图层,全部图层大小和位置可单独调节。4K 接口输入 2K 信号,按 2K 图层计算图层资源； 4.要求设备集成发送卡和视频处理器功能，连线更少，设备集成度更高，稳定性兼容性大大提升。	1	套

		5.要求设备支持U盘即插即播功能，最大支持4K级（3840*2160@60fps）图片和视频的流畅播放，播放列表及切换效果支持自定义编排，最多支持20余种图片切换特效； 6.要求设备支持微信小程序快捷控制，平板快捷控制；		
33.	显示套件控制设备	1.CPU:Intel Core I5处理器12代以上主频≥4.7GHz，≥10核16线程。 2.内存：8G或以上。 3.硬盘：≥512G SSD硬盘。 4.显卡：独立显卡，显存≥2G 5.配套显示终端不小于23.5寸	1	套
34.	显示套件框架	1.主体材质：国标 Q235 优质冷轧钢（可选镀锌钢/铝合金，满足不同承重与防腐需求）。 2.框架结构：模块化拼装式钢结构，采用满焊工艺，整体承重冗余≥1.5 倍。 3.框架厚度：常规 100mm/120mm/150mm，可根据屏体厚度、安装空间定制。 4.承重能力：单平米承重≥80kg，满足全系列室内 LED 屏体安装需求。	9	㎡
35.	接收卡	1.最大带载512x512，最多支持32组并行数据。 2.无需转接板，单卡自带HUB75接口。 3.支持逐点亮度校正。 4.快速亮暗线调节。 5.支持3D功能。 6.支持Mapping功能开启。	1	套
36.	数字文创专业群交互机器人	1.要求机器人的高宽厚(站立)不小于1270x450x200mm，高宽厚(折叠)不大于690x450x300mm。 2.要求机器人带电池重量不大于35kg。 3.要求机器人总自由度(关节电机)的数量不少于23个，单腿自由度不少于6个，腰部自由度不少于1个，单手臂自由度不少于5个。 4.膝关节最大扭矩不小于90N.m。 5.手臂最大负载不小于2kg。 6.小腿+大腿长度不小于0.6m。 7.手臂臂展不小于0.45m。 8.要求机器人具有超大关节运动空间：腰部Z轴关节:±155°，膝关节:0~165°，髋关节:P±154°、R-30~+170°、Y±158° 9.要求机器人采用全关节中空内走线工艺。 10.要求机器人关节编码器采用双编码器。 11.要求机器人的散热系统支持局部风冷散热。 12.要求机器人的基础算力不低于8核高性能CPU。 13.要求机器人感知传感器采用深度相机+3D激光雷达。 14.要求机器人支持智能OTA升级。 15.要求机器人配备的智能电池支持的续航时间不小于2h。	1	套
37.	数字文创专业群交互智能体	1.教案生成模块：根据教学大纲、学情分析、教师偏好和最新知识点，自动生成结构完整、内容详实、符合教学目标的	1	套

			标准化或个性化课程教案。包括教学目标、重难点、教学过程、活动设计、作业安排等。 (1) 支持设定教学目标复杂度(基础，进阶，拓展)。 (2) 支持设置多种教学方法（如探究式教学、翻转课堂)。 (3) 可指定教材章节以及知识库中的知识点。 (4) 自动匹配其他教学资源。 (5) 可下载为 word。 2.讲义生成模块：根据教案核心内容或指定知识点列表，自动生成学生用讲义（提纲式、要点式）或教师用演示课件（如 PPT 框架)。 (1) 支持设置不同风格的讲义（简洁/详细/图文并茂)。 (2) 支持通过定义标题、要点、布局建议等定制生成的框架。 (3) 支持指定知识库做为生成依据。 (4) 支持上传指定的教学资源，并根据已上传的教学资源生成讲义。		
38.	数智长廊文化设计套件	多媒体教室1文化造型立柱	定制金属基础造型打底+毛毡板，规格 2*0.6*2*3m	7.2	㎡
		多媒体教学显示屏背景造型墙	定制金属基础造型打底+灰色造型面板,规格 7.8*3m	23.4	㎡
		异形艺术造型展示墙	定制木质基础异形造型打底+蓝色色彩版面+毛毡板+高密 PVC 烤漆立体字，规格 7.8*3m	23.4	㎡
		多媒体教室1顶面文化造型	定制金属基础异形造型打底+条形造型+灯光处理，规格 7.8*8.76m	68.3	㎡
		多媒体教室1地面整体氛围地贴	定制高级无刺眼反光防静电贴，规格 7.8*8.76m	68.3	㎡
		多媒体教室2立柱文化布置	定制金属基础造型打底+毛毡板,规格 2*0.6*2*3m	7.2	㎡
		多媒体大屏文化形象造型墙	定制金属基础造型打底+灰色造型面板,规格 7.8*3m	23.4	㎡

		光影工作站展示文化墙	定制木质基础异形造型打底+蓝色色彩版面+毛毡板 光影工作站背景，高密 PVC 底板+烤漆立体字 环保材质置物层板 规格 7.8*3m	23.4	㎡
		多媒体教室 2 顶面艺术组合造型	定制金属基础异形造型打底+条形造型+灯光处理+色彩处理，规格 7.8*8.76m	68.3	㎡
		多媒体教室 2 地面整体氛围地贴	定制高级无刺眼反光防静电贴，规格 7.8*8.76m	68.3	㎡