

一、项目背景

(1) 建设背景

1) 信息化教学改革推动教学软硬件智能化升级

在信息化教育教学改革浪潮的推动下，学校正全面加速教学软硬件设施的智能化与高效化升级。其中，常规授课教室的改造与录播功能的升级已成为校园信息化建设的核心内容。通过增设和升级教室直录播设备，我们旨在集中平台优势，加强资源建设与整合能力，进而显著提升教学资源的利用效率。

2) 深化数字教育研究，提升教师数字化教学能力

为了促进教育教学的多元化和多样化，我们致力于在数字教育环境下深化教学研究，旨在有针对性地提升教师的数字化教学能力，推动教育教学模式和测评方式的创新，进而全面提升教学质量。同时，我们也注重教育治理的高效化和精准化，利用人工智能、大数据等技术，实现业务流程的优化、组织结构的重塑以及精准化管理，从而提升教育管理效率和科学决策水平。

3) 人工智能助力教育现代化，平衡个性化与普惠教育

人工智能作为引领新一轮产业变革和科技革命的重要动力，为教育现代化带来了前所未有的机遇。在规模化教育背景下，我们面临着个性化教育与普惠教育之间的平衡挑战。学生课前课后的学习指导缺失、教师课后答疑资源不足等问题，限制了教育个性化的深入发展。因此，推动优质教育资源的规模化，实现普惠教育与个性化教育的和谐共生，是我国教育强国建设的关键环节。

4) 应对数智化转型挑战，提升人才培养质量

在新时代的教育背景下，我们面临数智化转型与产业升级的双重挑战。学校的核心目标仍然是培养符合行业需求的高素质高技能人才，持续提升人才培养质量。为此，我们以现代信息技术深度融合教育教学过程为指引，运用云计算、大数据、物联网、移动计算等先进技术，整合教学教务数据，体现现代高校教学管理理念，改进教学管理手段，加强专业内涵建设和质量保障体系构建，实现教育生态闭环的协同管理。

5) 构建智能化教学质量督导评价系统，实现 AI 智播课堂与管理无缝对接

通过整合各教室的录播视频流、PPT 流，并配备语音识别翻译、AI 知识点分析等功能，我们构建了一个智能化的教学质量督导评价系统。该系统不仅支持教师二次利用教学资源，学生多次回看学习，还允许教学督导实时巡课，教学管理团队实时跟进，真正实现了 AI 智播课堂与教学管理的无缝对接。

(2) 建设目标

随着信息化教育的不断深化，线上线下同步教学、网上巡听课、直播、点播等已成为教学教研的必备手段；面对复杂的硬件环境，整合录直播资源，实施统一管理显得尤为关键；深入探索信息技术、人工智能技术与教育技术融合创新新模式，拓展现实教学场景的深度和广度，突破时间限制和空间限制；满足多场景教学的新需求，实现学校的教学模式、服务方式变革与创新；完成 AI 智播课堂与智慧教学的融合；推动本校数字化教学生态发展。

1) 通过软硬件结合提高全校信息化建设水平

通过 AI 智播课堂项目，带动全校教学信息化水平的提升。整合统一身份认证、统一权限管理、统一数据采集、录播转码服务、直播推流服务、统一接口规范等服务。通过基础环境与核心服务支撑，利用平台为用户提供门户、直播、录播、管理于一体的直录播教学体验，构建线上智能化教学空间。用户通过 web 端访问平台，观看直播与录播课程，同时，平台具备全平台部署的能力，满足用户多样使用场景。

2) 融合人工智能技术改善督导评教工作方式

借助 AI 人工智能视频分析等先进技术，提供实时字幕、多语言翻译、词云生成、舆论分析、课堂行为分析等技术对视频进行实时处理，准确呈现课堂教学中的授课内容、课堂氛围，便于不同教学场景督导及师生使用，同时提供以课表、教室等不同的查看形式，极大地方便了教师、督导和学生进行评教工作，促进了教学评价的广泛参与和深入实施。

3) 以智能化分析优化教学评价数据精细完整

针对教学管理方面普遍存在的难以掌控、不够细致全面的问题，通过教学大数据监测中心将不同场景教学数据以多个模块重组分析，使得教学过程管理变得更加精细化，有助于提升教学质量和效率，同时也为教学管理者提供了更为全面、准确的数据支持，助力教学决策的科学化，通过对教学数据的全流程跟踪分析，实现教、学、考、评、管的过程性数据全追踪，构建学校独特的教学质量评价体系。

4) 利用录播资源建设管理辅助师生教学开展

常态化录直播资源，是优质的校本资源，通过平台建设，将有效扩展师生获取教学资源的渠道，扩大教学资源的覆盖范围，深度挖掘教学资源价值；不断积累学校教学资源，完善学校公共教学资源服务，建设规范化的资源管理制度；将常态化录直播工作服务于校本资源建设；实现了教学资源的高效整合与管理。

5) 一体化微服务架构建设优化教学整体框架

以微服务架构建设一体化管理系统，实现多业务后台统一管理，前台统一登录，通过构建

统一的数字基座，整合教学、管理、评价、资源等核心业务系统，实现数据的互联互通，提高教学管理流程的效率，简化管理流程，提升服务质量；建立丰富、智能、动态的教学资源库，支持跨校资源共建共享，为教师提供教学素材，为学生提供自主学习材料，促进优质教育资源的广泛传播。

二、平台技术要求

(1) 基础技术要求

- 1) 基础环境：基础环境是教学质量督导与智慧课程建设系统的基础，为录播和直播应用提供稳定且全面的物理环境及软硬件支持，涵盖教室空间、物联网环境、云计算与存储、音视频采集、校园网络以及数据安全传输等要素。
- 2) 核心服务：通过整合身份认证、权限管理、数据采集、流媒体服务以及统一的接口规范，确保前端音视频内容的采集、转码、存储与推流的高效运行。
- 3) ▲智能应用：作为系统的核心，依托基础环境与核心服务的支持，为用户提供线上巡课、资源建设、直录播观看、实时翻译、词云点播等创新服务，从而革新教学体验，构建智能化的线上教学空间。
- 4) 采用 B/S 结构，基于 J2EE 架构，页面采用 Web2.0 AJAX 开发，不需要另行安装插件就可以支持 IE9 及以上版本、safari、Firefox、chrome 等浏览器。
- 5) 不限注册用户数量，其用户信息、以及排选课信息可与教务系统通过对接方式同步到平台当中，学校信息化课程教学数据也需要对接到平台当中。

(2) 总体部署架构

- 1) 统一身份认证对接：支持与学校进行统一身份认证对接，实现用户同一账号即可登陆。
- 2) 教务基础数据对接：与校方进行教务基础数据对接，实现教务数据与评价系统数据统一互通，任何数据变动都能够进行同步，保障平台数据一致；数据信息包含学生基本信息、教师基本信息、课程信息、学生选课信息、教师授课课表信息，首次推送需要人工参与配置推送参数，后期全自动定期推送。

(3) 硬件对接平台方式

系统支持面对学校不同期次、不同厂家建设的不同硬件进行统一对接，实现录播设备统一查看与管理，例如网络摄像头、录播主机或智慧教室，根据不同教室情况进行个性化厂家对接。

(4) 终端配置

- 1) 个性化空间配置

支持自主配置用户角色空间，无需修改平台代码，即可进行空间顶部 logo、字体颜色、背

景颜色和背景图配置；侧边栏字体颜色、字体大小、导航栏颜色和背景图配置；侧边栏菜单支持添加、删除、编辑、调整顺序，依据管理要求配置所需功能菜单。

2) 移动端空间配置

支持自定义设置移动端首页，提供三种首页模版供其选择使用。支持自定义首页布局，提供 5 种以上布局样式，在布局中，支持添加管理和教学所需要的应用模块，可以通过拖拽方式嵌入基础应用如轮播图、搜索、多图列表等应用，对应用进行详细的设置，支持添加管理和教学所需要的应用模块。

3) 个性化门户配置

门户支持添加和设置应用基础模块，包含图标列表、图文列表、轮播图、多图列表、搜索、文本列表、图表、表格、搜索列表、文本、图片、按钮、视频、搜索条、天气、日期、插件、IP、地图等多种基础模块用以生成网站应用模块和页面，满足绝大部分网站内容的展现形式。

4) 引擎辅助功能

提供表单引擎、预约引擎、审批引擎、知识挑战引擎、提供图表引擎、信息查询应用引擎、资讯采集引擎、共读引擎、应用包引擎、资源引擎、网页引擎，根据学校实际应用场景，利用引擎应用快速便捷地搭建学校需要的信息收集、数据采集、业务审批等功能，实现良好的使用体验。

(5) 线上教学质量智能督导

1. 线上智能督导

1) pc 端听评课：pc 端除了支持选择听课、评课计划、完成指派评课任务、完成邀请听课、查看已评记录外，还支持查看教师网络课程建设情况，包括课程的基础数据、课程门户（进入课程门户）、班级任务、学情分析、课程日志信息等内容。

2) 巡课大屏：支持为学校提供巡课门户或大屏定制服务，呈现本校智能督导建设情况展示以及听课入口。

3) 巡课列表：通过系统，督导可随时进行听评课，通过选择听课时间、课程名称、教师姓名、听课节次，按照班级名称和听课地点，进入课程选择页面支持以“列表形式”或“卡片形式”进行切换，进入课程后能够查看具体听课页面。

4) 巡课页面：进入督导巡课页面后，能够查看当前教室课堂画面，同时查看到课程信息、抬头率、到课率、前排率、课堂行为分析、线上课程数据以及字幕翻译等内容。

5) 评课计划：督导可提前将想听评对象加入评课计划，到达指定时间后，无需再次查找听

评对象，直接进入评课计划区域，填写问卷，提交评价。

6) 评价问卷：根据不同听课场景以及听课任务安排，通过问卷形式进行线上填写，实现边听边评。

7) 评课记录：督导可查看自己的已评记录详情。

8) 评课报告：督导在进行评课后，将基于督导个人的评课记录生成统计报告；可在 PC 个人空间及移动端查看内容，包括督导应评次数、已评次数、完成率、各学院听评次数统计等。

9) 教学数据：支持督导在听评课页面上查看教师在学校课程教学平台上建设的课程及运行数据，包括课程的基础数据、课堂报告、学情分析、学生成绩、课程日志、课程门户、课程质量学校排名等内容。

2. 多模态巡课

1) 智能巡课界面支持按 6 宫格播放器展示方式展示实时直播和录播画面，左侧也可按校区、楼栋、教室的选择，选中教室后可查看该教室的直播/录播课程，点击进入后可正常查看语音识别及课堂行为等数据。

2) 全天候教室巡课：针对大批量教室建设-基于源流根据教室进行巡课，只要教室中的设备是开启状态，管理员就可通过平台随时查看教室实时画面，进行教室实况查看；支持 6 分屏、4 分屏全屏等展示方式。

3. 移动听评课

1) 支持移动评课，可通过移动端进行线上听课，添加评价问卷，同时支持通过现场观听，普通教师、学校管理者、督导员、学生均可以在手机上完成对上课教师、课堂情况某一方面、多方面或全方面的评价，并留存数据。

2) ▲督导登录移动端，进入评课页面，可查看其督导范围下的排课安排，展示课程信息，可通过教师院系、课程名称、教师姓名、地点等筛选条件，定位到要听评的对象，点击进入评课页面。

4. 课堂智能分析

1) ▲系统借助人工智能技术对录播视频进行分析处理，将实际课堂教学质量、课堂行为以及实际教学计划等信息匹配，以全方位的角度进行智能分析并进行课堂总结以及 AI 建议，辅助学校在后续教学质量监管工作，为学校提供有利的数据支撑，同时为教师教学质量监督与优化提供合理的建议。

2) ▲课堂行为分析

- a. 可针对于视频画面进行教学分析，包括抬头率、前排率、到课率，可基于视频中的人体动作、表情、行为等数据进行分析，展示课堂情况。包括：到课率、前排率、抬头率；学生课堂行为，呈现学生实际上课状态，如趴桌子、玩手机等行为；教师教学氛围。
- b. 系统通过对接学校现有教室摄像头及录播设备即可实现课堂 AI 智能分析，基于 AI 视频分析技术，可对视频流进行识别分析，可识别班级到课人数，并和课表关联形成到课率。
- c. 针对学生视频流，系统基于 AI 视频分析可分析学生上课的抬头率、上课的课堂行为（包括低头、玩手机、睡觉），其中课堂行为支持按时间形成课堂行为趋势时，直观体现一节课中每个时间点学生的课堂行为，辅助教师完善教学流程。
- d. 基于教师流-系统可识别教师授课面部情感，并结合学生课堂行为-综合判定课堂教学氛围（包括热情、自动、严肃等）。
- e. AI 课堂画面分析需要展示五何分析法分析授课视频，并且记录在 AI 课堂报告中。

3) ▲教师教学分析

- a. 教学表达：根据教学视频的音频进行分析，分析教师授课的讲授时长-字幕子数，平均语速，音量分贝曲线，根据语速、音量、标准语速等内容通过大模型分析老师的语言表达情况，根据教学字幕内容分析老师授课的常用口头禅及违禁词等展示形成一堂课的教学表达分析。
- b. 大纲对比：教师教学计划与实际课堂内容进行分析匹配度，呈现课程计划具体内容并显示详细的匹配状态，是否有按照实际教学计划进行线下教学，从而辅助完成教学质量评价工作。

4) ▲智能语义识别

- a. 字幕生成：通过自然语义理解技术，对教师授课画面音频进行语言分析，根据实际授课内容生成字幕，直播与录播视频均可实现字幕生成，并且支持下载字幕进行留存。
- b. 语言翻译：系统支持直播同声传译，回放字幕翻译，可实时将课堂内教师授课的音频信息进行 AI 识别转写成文字，并进行双语翻译；实现多国语言翻译，包括中、英、法、日、俄等二十余种语言，可根据学校实际情况进行配置，辅助学校完成语言类课程巡课工作。
- c. 热点词云：提取教师授课内容核心词汇，形成热词标签，点击词云可在字幕页进行高亮提示，点击后可直接跳转到对应页面。
- d. 静音识别：支持网页端观看录播时进行静音检测，支持返回视频静音占比，并在下放进度条上展示对应的静音片段，当播放到静音片端时，系统自动弹窗提示是否跳过并倒计时。点击课跳过静音片段。

5) ▲课堂内容总结

- a. PPT 切片：基于 AI 引擎，对视频 PPT 自动提取分析并关联视频，可基于 PPT、字幕及标签快速定位未掌握的知识点进行学习。
- b. 课堂摘要：上课录制视频基于 ASR 语音识别字幕，将语音文本内容使用大模型进行总结概述，形成课堂内容总结性大纲；再将大纲内容和视频进行关联，实现学生复习时可基于大纲内容快速定位视频知识点。
- c. 知识图谱：通过智能语义识别以及课堂内容分析，智能提取本堂课程的知识点，创建符合教学内容的知识图谱，并支持同步线上课程当中，与教学平台知识图谱功能打通，同时也能够辅助教师完成线上教学建设工作。

6) ▲课堂舆论分析

- a. 系统支持内容审查功能，可对评价系统中所对接的视频内容进行检测，同时也支持识别平台中其他文字、图片等格式文件，且系统能够支持自动审查与人工审查两种方式；同时学校也可自定义敏感内容，为学校提供最符合本校实情的安全检测。
- b. 对于已检测的文件内容可在后台预览内容、用户名称、账号、来源、预览量等信息，同时能够对该检测内容进行重点关注或直接进行修改，保障不良内容第一时间处理。
- c. 识别视频敏感内容并在舆论系统视频模块中展示。系统可按视频时间戳片段展示语音识别的内容，以及该段内容状态及触发的敏感类型。
- d. 点击详情可查看该视频的详情信息（来源课程及所属教师等），同时系统可按视频时间戳片段，展示语音识别的内容以及该段内容状态及触发的敏感类型，支持点击时间戳定位到上方播放器视频位置，方便管理员快速复核视频内容是否违规。

(6) 课堂教学智能总结分析

1. 课堂智能分析画像

▲根据视频内容解析，生成课堂智能分析报告，包含课程基础信息、课堂设计、学生课堂表现（抬头率、前排率、到课率、听课率、行为统计、听课建议）、教师授课表现（教师教学状态、口头禅、违禁词、情感分析、教学建议）、课堂评价、AI 评价与建议。根据上述每个维度的得分数据自动生成 3~5 条整体评价和针对性建议

- 1) 通过智能分析展示课堂的综合表现成绩及等级，支持直接导出报告；支持通过报告直接跳转到课程画面观看界面。
- 2) 综合表现：支持分析展示课堂设计、教学设计、课堂评价、师生出勤情况、教师表现情况及学生表现维度下本课程与同学院其他课程、全校课程的对比情况。并就以上维度进

行总结分析及给出调整建议。

3) 课堂设计：自动生成 S-T 教学行为分析图和 Ch-Rt 教学分析图，并结合 AI 进行总结分析及形成文字；对课堂教学流程（讲授、课堂问答、课程回顾、示范演示、案例拓展/题目讲解、布置作业、教学总结）进行总结，展示每个环节的时间及内容，可以点击详情查看关键点采样画面及画面时间。

4) 教学设计：分析并展示讲授知识点数量及课程内容匹配率；展示课堂活动开展数量及每个活动参与详情；借助 AI 进行教学设计的综合分析及形成文字。

5) 师生出勤情况：分析教师出勤（迟到、早退、是否缺课）；分析学生出勤（迟到率、早退率、课堂到课率），以时间轴的形式呈现不同上课时间点出勤率数据，可以点击详情查看关键点采样画面及画面时间；借助 AI 进行师生出勤的综合分析及形成文字。

6) 学生表现：展示站立、玩手机、趴桌、低头的学生人数和占比，并根据上课时间呈现这些行为的变化趋势，可以点击详情查看关键点采样画面及画面时间，每个采样画面信息须包括站立人数、低头人数、玩手机人数、趴桌人数。展示课堂活动参与率及具体活动参与情况；展示前排率、抬头率、课堂活跃度、课堂专注度的比例、最高比例、最低比例及上课时间的变化趋势；借助 AI 进行学生表现的综合分析及形成文字。

7) 教师表现情况：呈现教师语速、口头禅、违禁词等信息，展示教师授课语速图表、教师情感分析图表、普通话水平图表、五何分析法分析授课视频、呈现授课关键词、音量变化趋势、教师行为时长（包括师生互动、教师板书、教师巡视、教师授课等分布情况）、教师课堂活动范围信息（包括展示教师上课站位的示意图）；借助 AI 进行教师表现的综合分析及形成文字。

8) 课堂评价：从学生评价、同行评价、督导评价、信息员评价维度展示当前课堂、同类课堂、学院课堂、学校课堂的得分，并呈现智能评价关键词；借助 AI 进行教师表现的综合分析及形成文字。

9) 通过 AI 智能分析，生成不少于 3 条课堂的整体评价与教学建议。

2. 课程运行分析报告

课程报告提供全部班级课程基本建设情况（课程基本信息、课程基本建设、习题资源统计）、学情统计（课程综合学习情况、任务点完成情况统计、课堂活动统计、章节测验/作业/考试统计）、学生成绩（班级成绩对比、课程成绩区间人数占比）课程报告支持在线编辑，提出导出功能 word 及 pdf 两种导出格式。

3. 教学质量教师个人画像

根据评价系统产生数据，按一定规则进行数据处理同步至教师画像

画像可展示维度包含：评价情况总览、课堂门数、被评次数、平均得分、全校排名等相关教学、课程的基础数据，以及具体所带课程的评价得分；

同时可统计教师教学平均相关成绩趋势，按照督导评价、院系、学生、自评等不同方式以雷达图形式展示，获取评价关键内容生成词云展示。

4. 教学质量评价分析报告

听评课报告 支持管理员在后台生成听评课校级报告，对督导领导的听课数据进行汇总分析，生在报告后支持在线编辑，同时支持导出 word，报告包括：评价完成情况、教师覆盖情况分析、课程覆盖情况分析、教师教学质量分析、课程质量分析等。

5. 学评教报告

支持管理员在后台生成学评教校级/院级报告，对学生的评教数据进行汇总分析，生在报告后支持在线编辑，同时支持导出 word，报告包括：评价完成情况、教师覆盖情况分析、课程覆盖情况分析、教师教学质量分析、课程质量分析等。

6. 综合质量报告

支持管理员在后台生成综合质量报告，对督导领导的听课数据、学生的评教数据进行汇总分析，生在报告后支持在线编辑，同时支持导出 word，报告包括：评价完成情况、教师覆盖情况分析、课程覆盖情况分析、教师教学质量分析、课程质量分析等。

7. 教师个人报告

支持管理员在后台生成教师个人报告，对督导领导的听课数据、学生的评教数据进行汇总分析，生在报告后支持在线编辑，同时支持导出 word，报告包括：选中问卷指标平均得分等。

(7) 智能督导后台统计管理

1. 后台管理模块

管理员登陆后台后，可以进入个人空间或停留在后台处理业务。

2. 系统管理

(1) 组织机构管理

1) 管理员可以查看学校单位下的院系组织机构信息。

2) 管理员可对学校组织机构进行设置，可从其他业务系统同步组织架构信息。可设置每天自动同步用户数据。

3) 可以一键同步学校组织架构。

（2）功能模块管理

管理员可在此模块进行系统功能设置，包括各功能模块增加、编辑、删除、上下排序移动等功能。

（3）角色权限管理

1) 可添加角色名称并为每个角色赋予相关的角色权限设置

2) 可设置每个角色下的人员名单，并为角色下的人员设置管理范围，范围可以是单个院系也可以是多个院系。

（4）管理员账号管理

1) 可添加系统管理员账号，通过添加账号、姓名、所属学院、手机等进行添加。

2) 可以配置管理员的管理范围，包括院系、教研室、问卷等。

3) 可对已有的账号进行编辑，删除等操作。

3. 基础数据管理

（1）课程管理

1) 可添加评价工作所需课程信息，添加字段包括课程名称、课程代码、课程类型、所属院系、简介。

2) 可对已添加的课程信息进行编辑以及删除操作。

3) 可批量导入课程，通过系统自带模板批量导入课程信息。

（2）教师管理

1) 可添加系统所需教师账号信息。

2) 可对已添加教师信息进行编辑、删除操作。

3) 可一键同步系统对应的网络教学平台上的教师数据。

4) 可对教师类型进行管理，可添加教师类型，对添加完成的教师类型进行编辑与删除。

5) 可批量导入教师数据，通过系统自带模板批量导入教师信息。

（3）学生管理

1) 可添加系统所需学生账号信息。

2) 可对已添加学生信息进行编辑、删除。

3) 可一键同步系统对应的网络教学平台上的学生数据。

4) 可批量导入学生数据，通过系统自带模板批量导入学生信息。

（4）学期管理

可添加对应学期，进行系统分类管理，可设置学期开始时间，结束时间以及可设置任一学

期为系统当前学期。

(5) 年级管理

可添加对应年级，进行系统分类管理，可设置年级名称，入学时间以及对应学期。

(6) 教师排课表管理

可对接学校教务系统，并对接教师的排课表，可一键查询教师排课信息，方便督导员进行听评课选择。

(7) 学生选课表管理

支持批量导出学生选课信息，也支持根据学生名单和教师排课表，自动生成学生选课表。

(8) 督导管理

1) 可对督导人员进行管理，构建一二级督导分类，以此来对督导进行分组，可设置组长；管理二级分类下的督导名单，可选择添加已有账号为督导。

2) ▲可设置督导的管理院系范围，方便督导在听课评课时，只获取对应院系范围下的数据，管理范围可分为三种维度设置：教师所属院系，课程所属院系，课程名称；还可设置督导的听课次数，方便督导在评课时查看自己本学期的听课安排，以及进行各院系、及督导个人听课完成率的统计。

(3) 班主任/辅导员管理

可以单个或批量指定班级的班主任或辅导员，班主任或辅导员可查看负责班级的评价进度，从而督促本班学生参与评价。

4. 录播视频后台管理

(1) 支持对全校录播视频进行集中管理，包括预览、下载、删除等功能。可按学期、日期区间、校区、教室名称、教师工号姓名等维度筛选全校录播视频。

(2) ▲管理员可设置本校视频是否进行内容审核、是否加盖观看水印、录播视频是否允许下载、全校课程视频观看开放状态可设置为公开、关闭、或允许老师自行设置，或允许学生申请旁听。

(3) ▲内容审核支持对课程视频图片及视频语音内容进行检测，支持并按时间戳展示对应识别的文本内容以及触发的敏感项，支持点击时间戳定位视频位置，方便管理员进行核对。

(4) 系统支持设置-播放器分享功能是否开启免密观看

(5) 系统支持后台开启播放器自定义 logo，并支持上传学校 logo

5. 对接教室管理

(1) 支持对全校对接教室进行集中管理，可以手动添加或批量导入对接教室，也可删除不再对接的教室。可按照校区、教室名称、教室编号等对已对接的教室进行筛选查看。

(2) 可展示对接教室名称、教室编号、所属校区、所在楼栋、对接方式、是否通过 CDN 进行公网推流等。可编辑对接教室的信息。

▲ (3) 可设置教室对接方式：当教室对接方式为录播厂商时可设置各视频流地址，当教室对接方式为流媒体时，可设置接入哪几路视频流并设置流地址，并可设置是否通过 CDN 向公网推流。

6. 课程录播设置

(1) 支持对全校课程直录播和发布策略进行设置，可和流媒体联动-课程设置不直播则课程不会进行直播转推。发布策略支持设置资源发发布，支持设置手动和自动策略。

(2) 直播关闭后不会进行直播转推，录制关闭后则不会录制视频，课程结束后不会有回放。

(3) 直播和录播都关闭后则该课程不会进行直播和录制。

(4) 系统支持课程付费模式，开启后课程录播设置支持对课程进行定价，支持按课程整体定价和课程课节固定定价，支持查看订单详情。

7. 录播排程管理

(1) 支持查看全校流媒体的直录播排程，针对未开始的课程排程管理员和老师可以进行停课，已完成的排程支持预览

(2) 支持未开始的课节提前分享，通过分享链接点击观看未到课节时间课显示倒计时等待页，上课后自动进入直播，分享链接支持 pc 和手机扫码观看，链接可设置是否免登录

8. 上课时间管理

支持多校区统一接入，针对不同校区不同上课时间-后台支持按校区添加上课时间，直录播时可按不同校区的时间进行推流和录制。

9. 节次阶段管理

系统支持全台课程上课时间阶段及节次自定义，支持自定义设置上课时间展示字段及关联的课节

10. 录播对接管理

系统支持学校现有录播厂家平台资源对接，针对学校多厂家情况，支持兼容对接

11. 存储管理

(1) 系统支持对流媒体存储进行可视化查看及设置预警条件和存储满策略。可根据存储

百分比占比设置预警条件，触发后会给预警手机发放预警短信。

(2) 存储满策略-支持设置学校配置存储大，支持配置最小存储余量，当存储达到最小容量后，可触发系统自动按天轮询覆盖最早录制的视频，

12. 督导全局管理

(1) ▲支持管理员在后台设置教师被听评次数上限，以“教师+课程”为单位设置被听评次数上限，管理员可自主设定上限值，“大于等于”上限值后用户将无法对其进行评价。

(2) 支持设置督导巡课观看课堂视频时长，在观看规定时长以后才可以对课堂进行问卷评。

(3) 支持设置评价人查看被评人课程的评价次数只统计到同学院的评价。

(4) 支持设置被评次数与校验评价人身份，开启后评价人在选择课程页面查看被评对象的被评次数时只计入评价人身份为督导的评价。

(5) 支持设置导出的评价记录携是否携带水印。

(6) 支持设置新教工课程，根据教师的入职时间，系统自行核算，判断在职时长"小于"X年的为新教师，此时该教师的课程将被标记为新教工课程。

(7) 支持区分角色，开启此设置项后，评价人每次进入评课应用都需要先选择角色，选择角色后将展示对应角色的待评数据及评课问卷。

(8) 支持允许督导撤回评价，根据设置的天数，允许督导撤回 X 天内的评价记录。

(9) 支持设置教师是否收到被评通知，开启此设置项后，教师被听评记录均会在系统收件箱收到通知。

(10) 支持设置是否开启“直播课堂”，开启此设置项后可在督导听评课应用内跳转直播课堂页面。

(11) 支持设置教师资源上传的规定时间，不在时间范围内无法上传。

(12) 支持设置问卷简答题是否只允许拍照上传图片，不允许从手机相册上传图片。

(13) 支持为评价人设置在被评课开课前，提前为评价人发送提醒通知的时间。

(14) 支持设置被评教师邀请评价教师听课的维度，开启后评价人在邀请我听页面按照已勾选的维度查看指派和邀请。

(15) 支持设置巡课的课程数据展示字段，可根据情况勾选，勾选设置项后，评价人在选择课程页面仅展示已勾选的字段信息及筛选项。

(16) 支持设置巡课界面是否显示水印。

(17) 支持为评价人设置是否允许查看课程回放，开启此设置项后，支持评价人查看课程

回放，关闭则不允许查看课程回放。

(18) 支持设置移动端是否允许查看，开启此设置项后，移动端允许查看直播/录播，关闭则不允许查看。

(19) 支持设置评价人在移动端查看课程时，是否能查看到教师上传的课程资源。

(20) 支持设置为评价人在个人空间选择课程页面是否可以看到“校区”。

(21) 支持设置评价人评课页面是否显示职称字段。

(22) 支持设置评价人在个人空间选择课程页面是否展示“查看线上课”字段。

(23) 支持设置对评价人在作答主观题时输入内容是否存在敏感词的校验，开启后评价人在作答主观题时输入包含敏感词限制的词汇内容时会提示“输入内容违规，请重新输入”。

13. 评价体系建设

(1) ▲可以新建评价指标，支持单个添加或批量导入，可以对指标进行分类。指标题型包括单选、多选、填空、简答、打分题、星级评定题、量表题、滑动题等题型，其中单选题多选题支持添加其他选项，作答人可自行填写选项答案。可以根据指标内容选择题型，并添加指标标题和具体内容，每个指标内不同选项可对应不同分值。

(2) 支持对已建指标进行编辑、删除、查找等操作。

(3) 学校可自主搭建不同的指标体系。支持新建（评价表），支持输入标题、分类、说明信息，添加指标模块名称，比如：教师师德、教学效果等，可以在每个指标模块下直接录入子指标，或直接从指标库添加指标。

(4) 系统提供预设指标库，支持直接从预设指标库中选择指标组合评价表。

(5) 支持对已有评价表进行编辑、预览、删除以及复制等操作。

(6) 可对评价表类型进行定义，例如：评教，评学，活动反馈等等。

(7) 可对评价表中指标设置指标权重，达到不同指标在评价表中权重不同的效果。

(8) 可对评价表设置使用权限，开启后院级管理员也可以使用该问卷。

14. 评教问卷发放

(1) 评价表发放方式

评价表发放支持多种类型及业务，类型须包括：学评教、听评课、公开问卷。业务至少包括为：评价教师、评价学生、评价课程、评价课堂、听评课、评课班等；发放督导评教问卷时可选择某个或者某几个督导分类进行定向投放，也可以选择具体的几位督导进行投放。

1) 发放调查问卷

问卷发放成功后，自动生成的二维码及链接，支持发到微信群聊或者朋友圈，所有的人都可以提交评价。支持设置单一设备的作答次数上限；支持查看问卷的被评价情况，包括问卷的平均分、已评人数、以及问卷各指标选项的被提交占比。支持导出 EXCEL 和 WORD 两种格式的结果文档。

2) 评价教师

支持教师自评、同行互评、学生评价、管理员评价等多种场景，管理员可自定义选择评价人和被评价人，也可以根据学生选表数据生成评价关系。同行评价支持教师随机互评，可自定义设置每人被评次数。

3) 评价学生

支持按人评价和按班级评价，评价方式支持学生自评、学生随机互评、教师评价、管理员评价。管理员可自定义选择评价人和被评价人，也可以根据学生选表数据生成评价关系。

4) ▲评价课程

支持选课学生评价课程、自选学生评价课程、教师评价课程和管理员评价课程等几种方式；支持学生随堂评价课程，根据课程表上课时间，在每堂课结束后自动发放问卷；支持学生按照课程周期评价，管理员可自定义课程时间阶段设置问卷发放，比如设置当课程学时完成 20%和 40%时，系统自动发放评价问卷；支持课程开始后随机发放问卷，可根据选课表上的时间，设置随机发放次数。以上方式都能够查询添和批量添加被评课程，设置每份问卷作答的有效期，或设置问卷当天有效，有效日期截止到当天的 24:00。

5) 督导评价

支持督导、领带、同行教师对教师的课堂进行听评课。可搜索添加某个督导或直接添加某个分类下的督导人员；同行听评课权限可设置同院系、跨院系、全部院系。

7) 评价课班

支持选课学生评价教学班。

(2) ▲问卷发放设置

1) 问卷发放时间：可自定义设置问卷的发放时间及截止时间。

2) 问卷过滤设置：支持去掉评价的最高分及最低分，可自定义设置去掉的占比。

3) 问卷隐私设置：支持设置是否允许被评对象查看评价结果，是否允许评价成员查看评价统计。支持评价成员匿名评价，管理员可以查看评价人信息，被评对象和评价人查看评价结果时匿名。

4) 问卷提交设置：移动端提交评价时支持定位评价人；支持限定评价人在某一分数区间

的作答比例；支持限定评价人提交的 A 选项最大个数。

5) 教师预警：教师综合得分低于某个分值时，系统可自动给教师发放预警通知；支持针对单个指标设置预警标准。

(3) 已发放问卷设置更改

1) 支持发放时间更改。支持对已发放问卷重新设定时间，管理员可随时自主延长或缩短问卷的“截止时间”，问卷的状态也会随时间而变化（进行中、已结束等）。

2) 支持评价设置更改：管理员可对已发放问卷的设置进行重新设定。

3) 通知提醒：支持对问卷中的被评对象、全部评价人或未评评价人发放自定义通知；可以在移动客户端选择给指定的人发送通知，并统计已读和未读名单，对于未读的人可以直接通过短信、应用内、电话、微信进行预警提醒。

15. 评价任务统计

1. 问卷详情查看

可以查看已发放问卷的详细信息和评价结果，可以看到各个评价人员列表，以及一些基本信息，包括被评对象、教师的账号、所属院系、评价人信息、问卷平均分、综合分数等。可以直接查看问卷内每一道题的得分情况和每个选项的占比。

2. 问卷结果导出

▲支持导出问卷详情，可通过 word 或 excel 表格的形式进行导出。导出的内容包括评价结果（被评对象信息、最终平均分）和评价记录详情（被评对象信息、评价人员信息、课程信息、时间、每个评价的指标和结果）。

3. 支持针对已发放问卷补发被评对象及评价人。

16. 评价数据统计

1. 统计分析维度包括评价教师分析、评价课程分析、随堂评教分析、听评课分析、评价班级分析、评价教师综合分析、教师画像、数据大屏。

2. 可按照评价任务为单位查看每一次评价任务的评价情况，包括评价任务的完成情况、评价问卷的提交情况、被评对象的评分排序、被评对象的分数分布图、院系平均分。各项统计均以饼状图、柱状图等图形或展示方式直观统计展示。

3. ▲选择某份评价教师问卷，可查看被评教师人数、参与评价人数、教师平均分、最高分、最低分、参评率、授课教师人数分布等，可查看当前问卷各院系平均得分及各分数区间人数占比、及院系各指标平均得分分布图、以及可查看教师的得分排行并支持导出；可以置标准参评率，设置后只分析大于标准参评率的评价结果。针对评价教师分析，可选择多份

问卷设置不同权重，得出教师的综合得分，并可按照院系、姓名、分数等级进行筛选查看。

4. 支持按照问卷、指标、时间段、时间点、学院、课程进行筛选，查看随堂评教问卷下，各院系的得分和折线图对比情况。支持查看某个班级对某个课程每节课的评价分数和参评率，可以以折线图的形式展现每节课对比情况。支持查看本学期随堂评教情况排名。

5. 支持管理员查看督导听评课任务完成情况、各院系听评课完成率对比、已评价课程/教师情况，也可以查看被听评教师按院系、按指标、按学院教师的得分情况以及总体分析。

6. 支持管理员查看评价班级分析，包括被评班级总数、参与评价人数、班级平均分、参评率、各院系被评班级分布、各院系班级平均分及区间分布、各院系班级平均分排名、班级平均分排名等。

7. 管理员可查看评价教师的综合数据，通过选择学期和评价问卷，可查看本学期教师的综合评价统计数据、“授课教师人数分布”、“指标平均分”、“院系平均分及区间分布”、“各维度优良率统计”。

8. 支持根据本学期听评课数据与学评教数据汇总，以数据大屏的形式直观展示。包括院系教师排名、课程质量排名、被评教师数等统计数据。

9. 教师统计支持自定义统计规则，支持设置督导评价、学生评价、同行评价、管理员评价、信息员评价、自我评价等维度的评价表并设置权重比例，也可以上传自有数据及同步学校课程教学平台的课程积分数据参与计算。

17. 指派听课任务

系统支持指派听课认为给各位督导专家，完成听课工作安排统一管理

18. 督导工作统计

支持统计督导的工作量，可查看每位督导已完成听评次数、督导任务听评次数、未完成次数、完成率等。也可以二级院系维度呈现督导情况，包括各个二级院系的参评人数、人次、被听课人数、授课教师数、评课覆盖率等。

19. 教师工作量统计

平台需支持查看教师工作量统计的数据，可以查看到每个教师近期的工作统计，以及按学期，按周，按日进行统计，要求可以查看到全校教师在线总时长，资源上传总数等信息，并且支持进行积分换算，老师在线上所作的教学工作都会换算成教学积分，积分规则可由学校管理员自由设定。

20. 课堂行为统计

后台支持汇总展示课堂 AI 行为分析汇总数据，支持按课程整体和课节维度查看课程课节

到课率、抬头率、前排率；针对某个课节支持查看学生课堂行为曲线，点击曲线节点可查看行为标注图，便于老师校对数据

(8) 课堂视频资源同步教学

1. 智慧课表

支持从移动端课表一键跳转到智播课堂观看页面。

2. 列表点播

我的课程支持按课表信息展示师生教与学的课程，并和直播进行对接，在上课时间点击课程可直接观看直播，下课时可观看课程回放，学生点击课程详情可查看课程基本信息，同时下方可展示课程的上课记录，可根据学习情况复习之前的课节；

全校课程：按全校课表展示当天上课课程信息，并按上课时间显示课程当前状态，支持学生在非上课时间可任意学习本校其他开放的课程，支持按课程、学期及上课状态筛选查找课程。

3. 教学互动

1. 教师可以从备课资源库中查找并添加课程相关的教学参考书，推荐给学生直接进行在线阅读，并且可以设置章节内阅读参考书的第几页到第几页。同时教师可以从教学资源库中查找并添加课程相关的课件、音视频、图片、文档，推荐给学生直接进行在线观看。

2. 课程建设的教学视频文件具有“防拖拽和防窗口切换”功能，支持视频中任意时间点插入测验：上传视频后，可以在任意时间点插入测试题，包含单选题、多选题和对错题，支持老师设置题目答错重新观看视频几分钟的强制设置。支持视频的虚拟剪辑，可以将视频文件按照课程的要求剪辑成适当长度。

3. ▲支持知识树功能，可以根据一个关键词自动生成相关知识点的知识树，插入到课程单元中，并自动推送知识点相关的图书、期刊、报纸等资料，并且能够以知识树上的每一个知识点为中心继续扩展，并推荐图书期刊等相关资料。

4. 学生进入课程时，开启人脸识别，学生进入章节学习页面时，开启人脸识别，学生观看章节视频时，开启抓拍监控，可以设置抓拍时间点，支持随机抓拍模式，学生在观看视频时可以根据设定的抓拍时间点进行抓拍。

5. 支持简答题作业查重，支持学生提交作业与正确答案对比，为阅卷教师提供参考。支持班级内学生与学生之间的简答题作业答案重复率的对比。支持老师在批改简答题时通过相似度查询系统，跟海量资源库文档内容进行比对，得出查重率，也可以给出查重报告，给老师提供作业打分依据。

6. 课程报告提供全部班级课程基本建设情况（课程基本信息、课程基本建设、习题资源统计）、学情统计（课程综合学习情况、任务点完成情况统计、课堂活动统计、章节测验/作业/考试统计）、学生成绩（班级成绩对比、课程成绩区间人数占比）课程报告支持在线编辑，提出导出功能 word 及 pdf 两种导出格式。

7. ▲教师工作量统计

平台需支持查看教师工作量统计的数据，可以查看到每个教师近期的工作统计，以及按学期，按周，按日进行统计，要求可以查看到全校教师在线总时长，资源上传总数等信息，并且支持进行积分换算，老师在线上所作的教学工作都会换算成教学积分，积分规则可由学校管理员自由设定。

8. 支持 PPT 投屏及课堂互动功能，PPT 投屏演示保留动画效果，播放流畅，在投屏演示时随时可发起签到、投票、测验、抢答、选人、讨论、测验、问卷等多种课堂活动，并能直接在投屏上展示结果数据。PPT 文件来源多种渠道，可以通过电脑端把文件直接发送至移动端。

9. 通知：可以在移动客户端选择给指定的人发送评价通知，并统计已读和未读名单，对于未读的人可以直接通过短信、应用内、电话、微信进行预警提醒。

10. 视频直播：移动客户端教师可以发起视频直播。并且拥有直播客户端，可以在直播过程中共享屏幕、开启摄像头、也可以连麦，进行投票等课堂互动。

11. 教师可以发布课堂签到，学生直接用手机通过扫描二维码、手势签到、位置签到(显示距离发起者的签到距离)、普通签到(支持上传照片)等方式进行签到。二维码签到包含“自动更新二维码”功能和指定签到地点功能，开启后，显示二维码更新频率，支持教师修改二维码更新频率。同时支持老师管理已签到和未签到的学生，可以由教师手动修改签到状态为缺勤、事假、病假、迟到、早退等状态。

4. 校本资源

教师可通过课表进入查看课程详情，通过课程视频列表进行设置，将回看视频同步到资源库或云盘，建设校本资源库。

5. 教师资源

具备课堂录制功能，老师授课过程中支持录制课堂视频并可直接回传至个人云盘中，通过对接学校现有课程平台实现课堂录制消息提醒服务。

支持教师将回放视频同步到个人云盘，应用于课程建设、资源分享等，也支持下载到本地，对视频进行有效利用；

教师可对课程详情中录播视频进行上下架，教师修改下架状态后前端视频显示未开放。同时支持老师修改视频标题及添加视频简介。学生课程详情可基于视频简介快速学习

6. 智能剪辑

支持教师通过平台进行美声处理，也可对没有声音片段直接进行一键删除，也可对剪辑后视频一键导出。

支持教师通过平台直接对视频进行剪辑，并能够编辑已生成的字幕，也可对字幕进行检索定位，修改后同步保存。

7. 一键引用

与教学平台打通，课在课程建设过程中直接引用视频资源

8. 统计分析

教师基于课程，可直观查看课程学生直播观看趋势、课节学生观看详情等数据，教师可基于课堂数据反馈掌握课程学生学习进度，后台管理员可对智播课堂平台录播录制资源、课程录播策略、课程排程计划、对接教室等内容进行全面管控、可设置录制资源权限等内容，系统可对平台课程直播、点播等多维度的数据采集整理并分析。

9. 视频管理

1、教师在 pc 或移动端我的课程中，点击课程详情可展示课程基本信息，同时可设置课程录直播视频开放情况，设置为未开放状态时，在全校课程中非本课程的学生则不可观看；

2、教师可将课程回放视频一键同步至云盘及资源库中，也支持下载到本地，对视频进行有效利用。

3、▲支持教师角色在课程详情中查看课程录直播视频统计详情，可查看课程下录直播视频观看人数、人次趋势图。直播、录播观看量、学生观看录直播 TOP5 排名，及课节录直播观看明细，支持查看某个课节学生直播观看时长及学生观看行为，可查看学生观看正反向拖拽行为、观看暂停行为及观看回放趋势，其中观看记录支持导出数据。

4、▲在开放旁听申请的情况下，教师可审批旁听生申请，并查看旁听生详情。

5、支持教师对课程录播视频进行下架处理，下架后的课堂视频将在前端显示不开放。

6、支持教师修改课程录制视频标题及添加视频简介，学生可根据视频简介快速学习

7、▲支持教师排程管理中将线下课程转为线上课堂，系统可自动给该课程创建线上课堂，并将课堂码显示在课表上，线上课堂上课录制的视频可自动匹配到智播课堂中，学生可按课表进行复习。

8、系统支持针对无人无上课内容、有人走动无教学内容、有人自习无上课内容等多种无

效课程的录播内容,进行智能综合判定,并返回有效置信度分析结果。支持管理教师在全校课程中查看对应录播课程的课程有效值。

9、系统可自动根据课堂字幕生成课堂视频概要总结,展示在视频简介中。

10、支持在播放器中分享生成带有本播放器链接和供移动端扫码的二维码,支持设置是否免登录支持观看

三、硬件教室改造

本次项目涉及 43 间实训室改造,包含摄像头、交换机、拾音设备等,具体技术要求如下:

序号	采购内容	单位	数量
1.	800 万网络半球摄像机	台	79
2.	百兆 POE 交换机	台	43
3.	24 口汇聚交换机	台	3
4.	数字音频处理器	台	36
5.	吊装麦克风	支	36
6.	音箱	对	15
7.	辅材及安装调试	套	43

四、800 万网络半球摄像机

1. 传感器类型: 1/1.8" CMOS

2. 最低照度: 彩色: 0.002 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with IR

3. 调节角度: 水平: 0~360°, 垂直: 0~75°, 旋转: 0~360°

4. 调节角度: 水平: 0~360°, 垂直: 0~75°, 旋转: 0~360°

焦距&视场角: 2.8 mm, 水平视场角不小于 100°, 垂直视场角不小于 55°, 对角视场角不小于 120°

4 mm, 水平视场角不小于 83°, 垂直视场角不小于 42°, 对角视场角不小于 100°

6 mm, 水平视场角不小于 51°, 垂直视场角不小于 27°, 对角视场角不小于 60°

5. 补光灯类型: 智能补光, 可切换白光灯、红外灯

6. 补光距离: 红外光最远可达 30 m, 白光最远可达 20 m

7. 防补光过曝: 支持

8. 最大图像尺寸: 3840 × 2160

9. 视频压缩标准: 主码流: H.265/H.264

10. 子码流: H. 265/H. 264/MJPEG
11. 第三码流: H. 265/H. 264
12. 网络: 1 个 RJ45 10 M/100 M 自适应以太网口
13. SD 卡扩展: 内置 MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 插槽, 最大支持 256 GB
14. 音频: 1 路输入 (Line in): 2 芯端子, 最大输入幅值: 3.3 V_{pp}, 输入阻抗: 4.7 kΩ, 接口类型: 非平衡
15. 1 路输出 (Line out): 2 芯端子, 最大输出幅值: 3.3 V_{pp}, 输出阻抗: 100 Ω, 接口类型: 非平衡
16. 1 个内置麦克风, 1 个内置扬声器
17. 报警: 1 路输入, 1 路输出 (报警输出最大支持 AC24 V/DC24 V, 1 A)
18. 复位: 支持
19. 电源输出: DC12 V, 100 mA;
20. 启动和工作温湿度: -30 °C~60 °C, 湿度小于 95% (无凝结)
21. 恢复出厂设置: 支持 RESET 按键, 支持客户端或浏览器恢复
22. 电流及功耗: DC: 12 V, 1.0 A, 最大功耗: 12 W
23. PoE: 802.3at, 42.5 V~57 V, 0.31 A~0.23 A, 最大功耗: 13.5 W
24. 供电方式: DC: 12 V ± 25%, 支持防反接保护
25. 防护: ≥IP66
26. ★提供节能产品认证证书

五、百兆 POE 交换机

1. 提供 4 个百兆 PoE 电口, 1 个百兆网络电口
2. 支持 IEEE 802.3at/af
3. 支持红口保障
4. 支持远距离传输
5. 支持 6 kV 防浪涌 (PoE 口)
6. 支持 PoE 输出功率管理
7. 百兆网络接入设计
8. 线速转发、无阻塞设计
9. 存储转发交换方式
10. 工作温度: 0°C~40°C
11. 工作湿度: 5%~95% (无凝露)
12. 存储温度: -40 °C~85 °C
13. 存储湿度: 5%~95% (无凝露)
14. 安装方式: 桌面式可壁挂
15. 供电方式: DC 54 V, 0.7 A
16. 红口: 端口 1~2
17. 风扇: 无
18. 整机功耗: ≤38 W
19. 浪涌防护: 6 kV
20. 端口规格: 4 个百兆 PoE 电口, 1 个百兆电口
21. 交换方式: 存储转发
22. PoE 标准: IEEE 802.3af, IEEE 802.3at
23. 端口最大供电功率: 30 W

24. 整机最大供电功率：35 W 25. 交换容量：1 Gbps 26. 包转发率：0.74 Mpps 27. MAC 地址容量：2 K 28. 缓存：768 Kbits
六、24 口汇聚交换机 1. 提供 24 个百兆 PoE 电口，1 个千兆电口，1 个千兆光电复用口 2. 交换容量：≥8.8 Gbps 3. 包转发率：≥6.547 Mpps 4. 支持 IEEE 802.3at/af 5. 端口最大供电功率：30 W 6. 整机最大供电功率：180 W 7. 支持 IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x 8. 支持最远 250 m 传输，远距离传输端口：端口 17~24 9. 支持 6 KV 防浪涌（PoE 口） 10. 支持 PoE 输出功率管理 11. 线速转发、无阻塞设计 12. 存储转发交换方式 13. 工作温度：0 °C~45 °C
七、数字音频处理器 1. 壁挂式设备。 2. 整机采用无风扇设计 3. 前面板具有音量指示灯和≥3.5 寸 LCD 液晶触摸显示屏，支持触摸操作，支持密码保护，液晶面板支持自动息屏功能，长时间无操作，即关闭屏幕显示，点击屏幕，则重新唤醒屏幕显示，内置控制软件，具有可编程功能，实现用户定制化需求。 4. ▲具有至少 2 路 48V 幻象供电麦克风输入，采用凤凰端子，集成 UHF 数字调制无线麦克风接收功能，具备≥1 路接口同品牌无线麦克风音频输入，具备≥1 路网络麦克风音频输入。 5. 无线麦克风和网络麦克风输入接口需采用 RJ45 网口 6. 音频输入输出接口要求：支持≥4 路音频输入，其中至少 2 路采用 3.5mm 接口；支持≥4 路凤凰端子插座输出。 7. 具有 1 路 USB 声卡可直接对接电脑； 8. 具有≥1 路 USB 控制面板接口，可外接控制面板实现一键上下课、音量控制、麦克风静音等功能； 9. 机身侧方具备≥1 路 Type-c 接口。 10. 具有≥2 路 RS-232 接口，具有≥1 路 RS-485 串行接口，具有≥2 路的弱电 IO 接口，可对教室投影设备进行远程管控帮助无中控教室进行设备控制； 11. ▲可拓展物联控制功能，可实现教室灯光、窗帘、显示设备等统一控制。 12. 系统须具备自检功能 13. 内置自适应音频处理算法，在不同场地均能实现自动校准，不需要复杂的声场设计，通过软件进行音频的调试，具体音频相关技术指标要求：反馈抑制（AFC）：传声增益提升幅度：≥15dB；自动增益控制（AGC）：增益控制幅度：-12dB - +12dB。自适应背景降噪（ANS）：信噪比提升≥18dB；回声消除（AEC）：回音消除尾音长度：≥512ms，回声消除幅度：≥ 60dB，收敛速度：≥ 60dB/S；信噪比：≥95dB，信号处理延时≤

8ms；本地扩声声场不均匀度$\leq 5\text{dB}$；所有音频处理部分的频率响应：20Hz-20kHz（$\pm 3\text{dB}$）； 14. 功率放大器的最大输出功率：$\geq 2 \times 120\text{W}$。 15. 通过一只吊装麦克风实现本地扩音和远程互动，本地扩音和远程互动能同时进行，并且相互不影响效果； 16. 主机内置调试软件，支持4级抗混响功能，支持无线麦优先功能，支持麦克风信道调换； 17. 具有对接配套的音频管理平台，具备定时管理功能，可定时重启，具备本地升级和远程升级，实现定时开关音频系统功能。
八、吊装麦克风 1. 频率范围：20Hz-20KHz。 2. 灵敏度：$\geq -35\text{dB}$（18mV/Pa）。 3. 指向性：超心型。 4. 最大声压级：$\geq 135\text{dB}$。 5. 信噪比：$\geq 75\text{dB}$ 6. 供电电压：48V 幻象电源供电。 7. 抗手机、电磁、高频干扰。
九、音箱 1. 频率响应：80Hz-18KHz（$\pm 3\text{dB}$）。 2. 额定阻抗：$\leq 8\Omega$。 3. ▲总谐波失真（120Hz-20KHz 频率范围内）：$\leq 3\%$ 4. ▲特性灵敏度：$\geq 88\text{dB}$。 5. ▲长期最大功率：$\geq 60\text{W}$。 6. 高音单元：≥ 1 吋 7. 低音单元：≥ 4 吋
十、辅材及安装调试 安装调试、网线、4 芯光纤、PVC 管材、防水盒、光纤熔纤、接气包、法兰、水晶头、胶布、PVC 胶、PVC 线槽、尼龙扎带、膨胀螺栓、插排等