

山东大学在线巡课系统

一、项目简介

建立山东大学一校三地在线巡课系统，实现在线巡课、听课、评课功能。主要包括：在山东大学济南、青岛、威海三校区七校园相关公共教室安装或复用音视频采集设备；部署服务器、存储、交换机等硬件设备；搭建在线巡课系统平台。

二、技术条款

山东大学采购技术条款响应一览表

招标要求（用户填写）			
序号	名称	技术规格指标	数量
1	教师摄像机	1. 传感器尺寸不低于 1/2.8 英寸，具备 200 万以上有效像素，可实现 1920x1080 分辨率的图像输出。 ▲2. 支持 72° 以上超广角镜头，支持 12 倍以上的光学变焦和 16 倍以上的数字变焦。 3. 应同时具备优秀的 2D 和 3D 降噪算法，能够大幅降低图像噪声，图像信噪比不低于 55dB。 4. 具备多种白平衡算法，可以根据安装位置的光线环境灵活调整，支持白平衡自动调整和手动调整，支持背光补偿。 ▲5. 支持 HDMI、USB3.0、网络接口同时输出 1080P 视频，且在 1080P 画质下视频帧率可以达到 60fps。 6. 同时支持两路码流输出（YUY2、MJPEG、H.264 任两路）。 7. 具备多种控制方式，能够使用 RS232，网络或 USB，对摄像机进行控制。 ▲8. 具备全功能 USB 接口，兼容 USB3.0、USB2.0。支持 UVC 1.1 协议和 UAC 1.0 协议，支持视频原始图像和编码图像输出。 9. 相机云台水平转动角度范围不低于±170°，相机镜头支持在-30°~+90°之间垂直转动。 10. 支持画面水平翻转和垂直翻转，满足不同的安装方式。 11. 支持不低于 255 个预置位设置，预置位精度能达到 0.1°。 12. 同时支持 USB 5V 供电，DC 电源适配器供电和 PoE 供电，功耗≤12W。	537
2	学生摄像机	1. 支持 4K 超高清分辨率图像，最大可提供 4K@30fps/25fps 图像编码输出，同时向下兼容 1080p，720p 等分辨率。 2. 传感器要求：传感器尺寸≥1/2.5 英寸，有效像素≥800 万 ▲3. 内置图像识别与跟踪算法，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 EPTZ 跟踪效果，每台摄像机可同时输出 4 路码流的图像，包含全景画面和特写画面，能够为学生跟踪设置精准灵活的跟踪模型。具备学生站立检测功能，可以智能识别学生站立动作并给出镜头特写。 4. 必须具备畸变矫正功能。 5. 支持多种白平衡方式供选择。	135

招标要求（用户填写）			
序号	名称	技术规格指标	数量
		6.支持本地存储功能，可通过扩展存储器直接录制视频。 7.支持网口音视频编码输出，支持 H.265/H.264/MJPEG 三种视频编码标准，音频 AAC 编码标准；支持 RTSP、RTMP、Onvif、组播等网络协议；网络视频编码码率最大可支持 16Mbps，网络音频编码码率最大可支持 128Kbps。 8.支持 EPTZ 功能，至少支持 8X 数字变焦。 9.镜头支持多种镜头视场角可选，学生机最大视角不小于 80°。 10.支持 LINE IN 外接音频输入，可与视频同步编码后网络输出。 11.支持宽动态，可以应对不同光照环境。 12.同时具有 2D 和 3D 降噪算法，降低图像噪声。 13.网口支持 PoE 供电功能，控制、供电、视频、音频仅需一条网线即可完成。 14.支持交织模式，可实现单摄像头单 SDI 接口同时输出全景和特写信号。 15.提供多种图像风格选项可灵活设置，以适应多种灯光的要求。	
3	教师麦克风	1.拾音范围： 200 平方米 2.灵敏度级： -34dB 3.频率响应： 100Hz~16KHz 4.指向特性： 全指向性 5.动态范围： 104dB(1KHz at Max dB SPL) 6.信号处理电路：降噪处理电路、自动增益控制电路 7.保护电路：具备 ESD、雷击保护、电源极性反接保护 8.环境噪声消除：能自动抑制房间内环境噪声；降噪能力可调。 9.自动增益功能：具备自动增益控制（automatic gain control）功能；AGC 范围：-24dB~-5.5dB,防破音保护功能 ▲10.级联功能：可额外级联一款拾音器（line in 输入），将两款拾音器混音输出，在不影响保真度等功能下又可以扩大拾音范围；可接课件/无线麦克风，开启抗混响功能后，录音质量显著改善； 11.级联接口： 三芯凤凰端子（电源、地、信号） 12.级联连接： 3 芯 0.5mm ² RVVP 屏蔽电缆 13.输出信号接口： 两芯凤凰端子（地、信号） 14.外壳材质：金属	537
4	辅助麦克风（大教室）	1.拾音范围： 200 平方米 2.指向特性： 全指向性 3.动态范围： 104dB(1KHz at Max dB SPL) 4.保护电路： ESD、雷击保护、电源极性反接保护 5.驱动能力： 内置前置放大电路 6.传输线缆： 3 芯 0.5mm ² RVVP 屏蔽电缆 7 外壳材质：金属	233
5	流媒体服务器	1.机架式服务器，冗余电源设计。 2.处理器：六核 2.1GHz 以上处理器。 3.内存：≥32Gb。 4.硬盘：≥1Tb。 5.网络接口：≥2 个千兆接口。	14

招标要求（用户填写）			
序号	名称	技术规格指标	数量
		6.系统架构：系统采用微服务架构，支持分布式部署，各模块低耦合，易扩展。 7.部署方式：支持私有云、公有云、混合云部署；支持 Linux、Windows Server 操作系统。 ▲8.信源接入：支持录播主机、网络摄像头、编码器等设备接入；支持 RTMP、RTSP、UDP 等传输协议，支持 H264、H265 等视频编码格式，支持 AAC、G.711 等音频编码格式；单台服务器支持不少于 256 路信源接入；支持视频转发，可与阿里、腾讯等云直播服务对接。 9.直播服务：支持 RTMP、HLS、HTTP-FLV 等直播协议。 ▲10.录像存储：录像文件格式为 MP4 文件，支持按照设定时长自动分片；支持磁盘自动清理，空间循环利用；支持录像暂停功能，暂停后可恢复录制，生成视频为连续的单个文件。单台服务器支持≥100 路信源并发录制。支持 HTTP+MP4 文件点播。支持本地磁盘、FC-SAN、IP-SAN、DAS、NAS 等存储。 11.负载均衡：支持流媒体服务器集群管理及负载均衡，可根据信源规模灵活扩展。 12.任务管理：支持直播、录制任务管理，支持任务动态分配，一台服务器异常后，可自动将任务分配到另一台服务器；支持任务运行状态监测。 13.服务器监测：支持流媒体服务器运行状态监测。 14.第三方支持：提供开放式 API，可与第三方系统对接。 15.含巡课流媒体管理模块。	
6	AI 分析服务器	1.硬件性能参数：支持不少于 2 颗 64 位 12 核处理器，主频不低于 2.2GHz，缓存 16MB，内存不少于 128GB（4 个 32GB），最多支持 24 根 DDR4 内存。 2.硬件接口：支持硬件 RAID 阵列卡，配置 5 个千兆以太网口（其中 1 个带外管理口），1 个 VGA 接口，5 个 USB3.0 接口，具有 8 个 PCIE 扩展卡槽，支持光口、电口、网卡扩展，配备两块 960GB 的 SSD 系统盘，组成 RAID1。 3.运行状态自检与故障恢复功能：对于在记录过程中出现的系统死机或意外故障，设备应能在规定的时间内自动恢复 其正常工作状态并使故障前的信息不丢失。故障恢复时间≤5min。 4.电源风扇：电源 1+1 冗余设计，风扇冗余设计，支持风扇模块、电源模块的热插拔。支持根据硬盘温度、机箱温度自动调整风扇的转速。支持根据硬盘温度、机箱温度自动调整风扇的转速。 5.运行环境：同时支持应用部署在虚拟机或者容器上运行。 6.业务组件升级\回滚：支持单业务组件版本的手动升级及多业务组件版本的统一升级，且系统内新老版本共存，升级\回滚过程中业务不中断。 7.协议功能：支持 TCP/IP、HTTP、FTP、RTSP、iSCSI、SNMP 等协议。 8.容错功能：支持网卡绑定，负载均衡等容错模式。 ▲9.组网形态：支持动态扩容，扩容以后服务器的 CPU、内存、GPU 纳入云节点管理，作为服务器云化集群节点，接入、转发、智能分析业务可分担到新扩容的节点。支持云节点服务创建、编辑、删除。整个系统所有节点的	3

招标要求（用户填写）			
序号	名称	技术规格指标	数量
		计算资源组成一个大的虚拟计算池，向外提供唯一的 IP 地址访问，及对所有资源的统一调度。支持本域内 3 台或者 3 台以上服务器组成云，以集群的方式运行。 10.资源感知和调度：集群支持 CPU、内存、GPU 资源调度 集群可在配置微服务时指定所需的 CPU 资源、内存、GPU 资源数量。 集群支持对所有节点的 CPU、内存、网络带宽等信息的查询。 11.镜像仓库：支持导入、管理 docker 服务系统镜 像，用于 pod 的安装、升级与查询。 12.数据存储：支持微服务重启时数据不丢失。 13.智能解析卡：需配套 3 张不低于 NVIDIA Tesla T4 智能解析卡，一张卡可支持不少于 48 路视频解析能力。 14.存储磁盘：需配套 10 块 14TB SATA 7.2K 3.5in HDD 通用硬盘。 15.含 AI 学情分析模块，能够基于学生摄像机图像进行智能分析。	
7	存储服务器	1.企业级存储设备； 2.实配 SAN 与 NAS 统一存储，配置 NAS、IP SAN 和 FC SAN 协议，无需额外配置 NAS 网关，本次提供 iSCSI、FC、NFS、CIFS、HTTP、FTP 协议许可；硬件模块化架构全冗余设计，无单点故障； 3.控制器：支持控制器扩展，本次配置两个存储控制器。 4.缓存：双控制器配置 32GB Cache（不含任何性能加速模块、FlashCache、PAM 卡，SSD Cache、SCM 等） 5.接口：本次配置 8 个 1GB ISCSI 主机接口，可选支持 16GB FC、10GE ISCSI 主机接口；配置 12Gb SAS 3.0 后端磁盘通道。 6.本次配置 8 块 16TB SAS 热插拔企业级硬盘，最大可扩展到≥200 块硬盘； 7.Raid：支持 RAID 0/1/5/6/10/50/60 等 RAID 级别； 8.支持 SSD 缓存加速功能； 9.配置自动精简功能，实现存储设备的容量按需动态扩展 10.配置 SAN、NAS 快照功能：单个 LUN 支持快照数≥256 个；支持定时自动创建快照，定时快照策略可通过存储管理软件配置，定时快照最小时间粒度≤60 分钟。（以上功能提供存储管理界面截图证明材料）； 11.配置克隆功能，瞬时完成克隆，克隆的数据可以进行读写操作，配置 lun 拷贝功能。 12.单 LUN 支持最大容量≥1PB，（提供存储管理界面截图证明材料）； 13.系统具备在线升级以及容量扩充能力（提供管理界面截图证明材料）； 14.支持快速日志导出功能，导出的日志内容需与管理界面的日志内容一致。 15.配置基于浏览器的独立监控和管理工具，全面监控系统的健康状况、性能状况和空间使用状况，同时可用于部署和配置设备（提供管理界面截图证明材料）。 16.设备原厂质保现场服务，提供设备原厂工程师安装及调试服务；设备生产商需设有 400 技术服务热线。	4
8	接入交换机（POE）	1.交换容量≥3.36Tbps，包转发率≥81Mpps，（以官网最小数值为准）； 2.千兆电口≥24 个（支持 POE，供电功率≥270W），千兆光口≥4 个；	107

招标要求（用户填写）			
序号	名称	技术规格指标	数量
		3.支持 GE 端口聚合，支持静态/动态聚合，支持跨设备聚合 4.支持 QinQ，支持设置端口 MAC 地址学习最大个数 5.支持横向虚拟化 6. 支持 DHCP client、DHCP Snooping、DHCP Server 7.支持 IPv4/IPv6 静态路由，支持 RIP/RIPng，OSPFV1/V2/V3 8.支持 STP/RSTP/MSTP 协议，支持 STP Root Protection，支持快速环网保护协议 9.支持双向 ACL，支持 SP/WRR/SP+WRR 队列调度 10.支持端口镜像，支持流镜像 11.支持用户分级管理和口令保护，支持 SSH2.0，支持端口隔离。 12.含网络接头和线缆。	
9	服务器机柜	2 米 42U 标准机架式服务器机柜	7
10	交换机机柜	1.2 米 22U 标准机柜	35
11	在线巡课系统平台	在线巡课系统配套软件平台，要求详见“三、在线巡课系统平台需求说明”	1

注：本项目技术功能要求中出现的所有名词（除国家标准、行业标准、国家行政机关制订的规范性文件已规定的之外），仅表示采购人对功能的需求，不代表该功能的名称被指定。

三、在线巡课系统平台需求说明

在线巡课平台满足校领导、教学督导、教学管理人员、审核评估专家及其他临时用户的线上直播、点播听课（可点播本学期内一校三地课程）需求，能够支持用户根据听课情况进行在线评课。教师能够登录平台查看被评信息，也能够根据专项听课评课任务（如同行评价）开展直播或点播听课。系统支持听课和评课联动，能够实现听课和评课的在线协同工作。此外，系统还能够对评课数据进行统计、挖掘分析、报表展示及横纵向对比分析等。

（一）巡课平台基本功能要求

1. 前台功能

（1）全局巡课

全局巡课用于从宏观层面查看课堂授课情况。系统支持以“校区-校园-楼宇-教室”及“学院-课程”两种形式进行全局巡课。支持单画面、4画面、9画面展示课堂直播视频。支持用户定义画面轮询列表、轮询时间间隔。

（2）课程检索

支持按照课程号、课程名、授课教师、学院、上课日期等多种条件进行全局范围内课程搜索或正在上课的课程范围内搜索，便于用户快速定位拟听课程。（需提供现场演示）

（3）课堂直播观看

课程列表能够明确标识正在上课的课程，显示直播观看图标。直播视频包括2个视角的画面：教师授课画面和学生听课画面。支持用户自定义直播画面布局。

（4）课堂录播观看

平台以列表的形式展示某课程已完结的课堂教学视频，方便用户点播听课。录播视频包括2个视角的画面：教师授课画面和学生听课画面。支持用户自定义直播画面布局。

（5）课堂评价

支持现场巡课督导、直播巡课督导、点播巡课督导三种评价模式。现场巡课督导模式中，督导员根据现场听课情况，在线填写并提交听课评价意见。直播巡课督导、点播巡课督导模式中，用户在以直播或录播方式听课的同时，填写并提交评价意见。支持按照预设的督导评课模板进行评价打分，支持针对评价项上传图片、视频或文字描述；支持对所有评价维度进行量化汇总，自动生成综合评价。（需提供现场演示）

（6）专项评课活动

由教学管理人员根据学校业务需要创建专项评课活动。可以选择拟参加课堂评价的人员（如督导员、同行评价教师、职称评审专家等），并为其分配待评价的课程。被分配评课任务的用户登录系统后，能够在“专项评课”模块看到相关任务，并按

照要求进行直播或录播听课及课程评价。（需提供现场演示）

该模块主要应用于教学型教授职称评审、同行评价等活动。

（7）教师被评情况查看

教师登录系统后，能够查看个人被评记录。系统能够根据教师被评数据进行统计分析。具备高级别权限的管理用户，能够查看教师被评情况，其他用户无法查看。

（需提供现场演示）

（8）教师授课语音智能识别及文字转换

系统应能够为教师用户提供课堂授课“语音-文字”转换功能，即对教师授课音频进行语音识别，形成文字记录，教师可登录系统查看下载。（需提供现场演示）

（9）可移动音视频采集设备接入功能

系统应提供可移动音视频采集设备接入功能。例如，对于体育课，可通过手机进行拍摄并将音视频临时接入在线巡课平台。

（10）与其他线上教学平台对接

系统应能够整合腾讯会议（教育版）、雨课堂等线上教学平台，通过在线巡课系统能够直接进入相关线上课堂进行听课。

2. 后台功能

（1）用户个人空间管理

系统各类用户均可以查看个人空间。

校领导和教学督导可以在个人空间中查看评课记录。系统能够对评课数据在时间维度、学院分布维度等进行统计分析并以图表形式展示。教师能够查看个人被评记录。学生可以查看参与学生评教的记录。

（2）录播设置

各类课程默认不开启录制功能，教师可以根据个人需要对所授课程进行设置，选择是否开启课程录制。开启录制后，系统默认在本学期内对该课程进行录制。校领导、教学督导、参与该课程的学生等用户可对录像进行点播。

系统管理员可在后台对所有课程是否进行视频录制进行控制。

（3）账号及权限管理

系统超级管理员能够对账号和权限进行管理。

用户账号默认通过与学校数据中心、教务系统对接后自动创建。系统也支持手动创建账号，如为审核评估专家创建临时账号。支持设置临时账号的有效期及角色、权限。

用户权限根据相应的角色赋予。系统支持权限的灵活配置，如校级督导员能够观看全校课程、院级督导员默认只能够观看本学院课程。

（4）听评课模板设置

支持管理人员添加、编辑、删除评价模板；支持督导听评课、领导听评课、同

行评价、学生评教及专题评价模板类型；支持评价指标类型，包含等级评价、分值评价、评价意见、问卷收集等，灵活满足各种类型评价要求；支持设置多个模板，支持模板应用或取消应用。

（5）听评课任务分配

教学管理人员（学校教学促进与教师发展中心相关管理人员）能够为督导员、参与同行评教的教师分配听评课任务，能够查看任务进展。

（6）每周/每月督导听课报告导出

支持配置督导听课报告模板，教学管理人员可通过后台导出每周、每月督导听课报告。

（7）AI 分析

能够基于学生视角摄像机视频画面进行 AI 分析，统计课堂出勤率、学生前排就座率等数据，该数据提供给任课教师及教学管理人员作为参考。要求：课堂考勤准确率 $\geq 95\%$ 、前排就座率准确率 $\geq 95\%$ 、算法平台支持动态调度、算法平台支持后续算法叠加、算法自带自适应学习能力、不限制视频采集设备的品牌以及型号、算法检测规则支持指定区域检测以及不规则场景检测、算法检测延迟 $\leq 50\text{ms}$ 。

系统能够对教师教态（如行为、语言）进行分析，帮助教师找出可能存在的问题；自动分析学生听课投入、互动率等，形成分析报告反馈给教师作参考。

（8）评教大数据分析

校领导及具备高级别权限的管理用户可以通过后台查看评教大数据。系统自动汇集平台数据并进行分类统计、挖掘分析并以图表形式进行直观呈现。（需提供现场演示）

微观层面可以呈现课程被评数据、教师被评数据、督导员参与评价的数据。课程被评数据能够呈现各课程截至目前的评价指标得分，可以给该门课程做出画像，如雷达图形式，按照时间走的趋势图等。教师被评价的数据能够综合统计对该教师所有课程的评价数据，可以给该教师做出画像，为教师持续改进提供参考（诊断报告、建议报告）。督导员参与评价的数据方面，对督导员听课的门数、课程类别（所属学院、通识课、专业课等不同类别）分布、时间维度的分布等进行分类呈现。

宏观层面，空间维度可以划分评价数据分析层级（全校、各学院、各专业）；时间维度给出评价趋势分析，辅助科学决策帮助校领导从全局上把握课堂教学质量，明确持续改进方向。

（9）智能运维

该功能主要面向系统技术维护人员。系统能够实时监控前后端硬件设备状态，包括摄像机、拾音器、服务器、存储等，对设备状态异常的情况及时给出告警信息。

a. 支持设备的可视化图标显示，可针对设备不同的状态，如网络中断、设备离线等，生成不同的可视化图标；

b. 支持系统内设备连接关系自定义编辑，并以网络拓扑图的形态实时显示，方便技术人员对各个设备模块进行集中运维管理。

c. 提供系统内设备的状态监测功能，可对系统内编解码器等设备的在线情况、信号锁定、运行时常、CPU、内存等状态进行实时监控。

d. 可对接监测报警系统，对信源传输质量的监测报警，包括视频马赛克、解码异常、静帧、黑场、视频丢失；音频丢失、静音、音量过高、音量过低、音频解码异常等信息，都可以在链路图上以报警的方式显示出来，快速定位报警信源的具体设备。

（二）系统技术架构要求

系统的建设开发应采用先进的设计思想和主流的技术路线，必须符合业界当前的发展趋势，遵循行业的相关技术标准。系统技术架构需要达到以下要求：

1. 基于微服务架构技术，实现功能模块解耦，实现前后端分离，用户界面变更不影响服务提供的稳定性。

2. 系统要具备良好的浏览器兼容性，管理人员、教师、学生都能在主流版本浏览器下（包括：IE11 及以上版本、Edge 浏览器、谷歌浏览器、火狐浏览器等）进行所有的功能操作。

3. 采用基于服务的设计理念，支持中间件技术，提高系统的可维护性和软件代码的重用性，提升学校对 IT 资源的利用率。

4. 信息标准要求：系统的开发必须严格遵循教育部的教育信息化行业标准，并符合学校要求的相关信息标准。

5. 可靠性、稳定性要求：具有良好的运行保障体系，提供完善的存储、备份手段，提供故障恢复手段，确保系统的稳定性。

6. 界面友好性要求：操作流程清晰简洁，用户界面美观大方，结合用户要求提供良好的操作体验。

7. 安全性和保密性要求：系统设计时必须考虑整体的安全性，从数据访问操作、用户认证、数据加密的多个方面进行安全性设计，提高系统的安全性。系统应分别针对不同的应用和不同的环境，采取不同的措施，包括系统安全机制、数据存取权限控制和数据存储加密机制。

8. 可管理性要求：系统的设计必须有很好的可管理性，业务流程清晰，权限划分合理，提供便捷的搜索功能和工作流控制功能。

9. 系统部署要求：要求基于 Linux 环境进行系统部署，采用主流数据库系统；支持物理机、虚拟机、私有云、公有云的部署模式。

10. 系统所有硬件设备需与学校 NTP 服务器对接，进行统一授时。

（三）巡课平台访问方式

在线巡课平台支持 PC 端 Web 访问及移动端访问两种方式。其中，移动端可利用

企业微信进行访问。巡课平台接入学校企业微信工作台，支持新评课任务消息提醒。

巡课平台对接学校统一身份认证，实现单点登录。

要求支持 IPv6。

（四）数据对接服务

1. 在线巡课平台对接学校两套教务系统（校本部及青岛校区教务系统、威海校区教务系统），获取教室库、课程库、师生库、选课库等基础数据，支持相关数据的定时自动同步。

2. 不支持在线听课的课程（如术科课、实验课以及所在教室未安装前端摄像机设备的课程），巡课系统需在页面上明确标识。

3. 配合学校学习管理系统实现课堂教学视频流获取，便于学生通过学习管理系统观看课程直播录播。

4. 能够接入学校现有智慧教室的前后摄像机与标准化考场的监控摄像机并获取相应的视频流；能够接入现有智慧教室的拾音设备并获取相应音频信号。

（五）性能要求

1. 系统并发量：系统应支持不少于 500 人同时在线观看视频。

2. 系统响应时间：

（1）系统业务：单笔业务录入/修改的响应时间 ≤ 0.5 秒；单笔业务以外的其他业务响应时间 ≤ 1 秒。

（2）查询：一万级数据量下单表记录查询的响应时间 ≤ 0.5 秒；百万级数据量下单表记录查询的响应时间 ≤ 1 秒。

（3）统计：简单统计报表查询的响应时间 ≤ 1 秒；百万级数据量下单项统计的响应时间 ≤ 3 秒；生成复杂统计报表的响应时间 ≤ 3 秒。

（六）信息安全要求

在线巡课平台软硬件设备均部署在校园内部专用网段中，主要通过校园网访问。同时，系统借助校园网出口防火墙，以 NAT 方式映射到外网访问。

应提供以下安全支撑：

1. 客户端登录认证机制：

（1）具备完善的客户端登录认证机制，支持用户登陆过程中用户名和密码在网络上加密传输。

（2）系统登录须支持人机验证安全登录方式或其他更为安全的形式。

（3）系统须支持接入我校 SSO 统一身份认证账户登录。

（4）及时清除管理员测试账户，系统管理端的密码应有严格的复杂度要求。

（5）系统严禁使用明文保存密码信息，必须采用加密方式存储。为防止撞库破解，可以采用多重加密、倒置加密等方式实现。

2. 支持重要的数据在数据库中加密存储。

3. 支持在系统实体对象级别上针对不同用户设置独立系统和对象访问权限，系统也可支持按用户岗位角色授权或者按用户授权，系统应提供集中的用户权限管理界面。

4. 用户对数据的访问应能根据其身份特征（如所在组织机构的岗位角色）获得相应的数据访问授权。

5. 用户操作/管理员操作都必须生成系统操作日志，日志需保留半年以上供审计进行跟踪分析。

6. 系统具备高健壮、高可用、防攻击、防篡改等特性；

7. 系统上线前应进行安全渗透性测试，出具安全测试报告

8. 平台在网络安全、主机安全、应用安全、数据安全等方面，不低于网络安全等级保护三级的有关要求，并配合山东大学做好网络安全等级保护各阶段工作。

9. 系统出现网络安全漏洞或病毒感染，应在 24 小时内及时进行修补、清除或其他手段消除安全隐患并出具处理报告。

10. 系统应充分做好数据冗余和灾备，能够有效应对意外情况发生，确保数据可恢复。

▲11. 支持通过平台远程控制单个或多个摄像机开机、关机，以实现在考试或其他特殊情况下，能够快速管理摄像机的启用状态，从而保障信息安全。应支持对全校摄像机设备或分校区、分楼宇摄像机设备进行批量一键关机和开机。

（七）开放性要求

该系统在与其他业务系统对接方面应具备足够的开放性：一是能够接入学校远程互动系统，由远程互动系统直接调用在线巡课系统摄像机。二是做好与教务系统基础数据的实时对接，能够及时同步变更数据。同时，也要将平台输出的有价值数据同步至学校数据中心。三是开放前端接口协议。四是摄像机智能识别与跟踪算法面向校内半开源，AI 分析算法为学校开放接口，便于做二次开发，作为校内师生开展相关研究或开发工作的试验平台。在线巡课系统 AI 分析功能应具备开放性，能够纳入学校 AI 分析基础平台进行管理。

四、施工要求

1. 乙方须按照招标文件及甲方要求，对相关教室进行设备安装。

教室内摄像机安装原则如下：

（1）教师摄像机：若教室为非智慧教室，则新装 1 个；若教室为智慧教室，且教师摄像机可复用，则无需新装。

（2）学生摄像机：若教室不是标准化考场或智慧教室，新装 1 个；若教室是标准化考场或智慧教室，则复用现有摄像机，无需新装。

教室内拾音器安装原则如下：

智慧教室复用，无需新装；其他类型教室暂定新装，其中座位数大于 100 的教室安装 2 只，小于等于 100 的安装 1 只。

各教室摄像机和拾音器安装数量详见附件 1。

2. 乙方负责免费安装调试本系统所涉及所有硬件设备和软件系统，以及安装所需的线材、配件、转接件等，所用线缆要符合国家相关标准，线缆连接符合标准及现场要求。

3. 电源线、6 类线网线、信号线、插排、插座等要知名品牌纯铜材料，线槽、穿线管敷设要安全、紧固、美观，线槽应采用铝合金材质。

4. 施工造成的破坏要根据学校要求恢复。

5. 负责软硬件安装调试完成后的培训。

6. 报名供应商应提前查看现场。

7. 严格按照山东大学规定进出校园，查看现场及施工期间应遵守学校管理规定，落实防疫要求，施工期间负责现场卫生保洁、安全等管理等工作，施工垃圾要日产日清，做到文明施工。

8. 施工人员进场施工应进行身份登记，做好健康监测，自觉佩戴口罩，进入楼宇应服从物业人员管理。

9. 施工期间应在现场设立围挡或在明显位置设置警示标志，施工过程中损坏的墙面、地面、线路等应恢复原貌（或根据甲方要求恢复）。

10. 施工过程不能影响学校正常教学秩序

