# 一、技术参数需求

## 1.1建设背景

为保证优秀教师的教学成果（包括视频资源、电子课件源）长期积累保存，本次拟建设的录播系统项目是将优秀教师的教学活动实时录制，并形成教学资源存储于学校的资源库中，对优秀的课程进行分类进行存储，可实现在线直播、后期点播收看等应用。

本次项目建设完成后为北京华文学院优质教学资源的积累提供丰富的手段，也让在校师生享用优质媒体教育资源，探索一条适用于课堂教学可以促进教师、学生积极性达到提高教学效率的创新之路，实现优质资源的共享共建。

## 1.2功能需求

一、精品录播功能：实现精品课程的高清录制与点播。

二、视频编辑功能：要求录制的高清视频格式采用通用格式（如：MP4、AVI）并支持编辑，可通过学院官网及云平台进行播放。

三、提供虚拟教学场景：采用绿幕或蓝幕背景进行课程录制，支持虚拟场景的变换，为学生提供现代化教学实践的场地。

四、远程直播功能：实现教学过程的远程实时观看。

五、教学观摩功能：实现对教学过程的近距离观看。要求提供尽可能多的空间和座椅（最好可容纳20-30人），为了实现听课、观摩与讨论的不同需求，建议座椅可灵活摆放，并且采用单向玻璃与隔音材料将上课区与观摩区隔离，在不影响教学活动正常开展的情况下，进行教学研讨，教研活动，现场观摩，专家点评，新入职教师培训等工作。

## 1.3技术需求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 产品说明 | 数量 | 单位 |
| 1 | 多功能教学终端 | 硬件参数:   1. 嵌入式一体化设计，满足导播、录制、视频矩阵、音频矩阵、数字音频处理、集中控制等功能要求，支持远程互动教学，实现远程网络互动课堂。   **★1、支持≥7路视频输入接口，支持教师特写、学生特写、教师全景、学生全景、板书特写5路HD-SDI输入，支持笔记本、数字展台等多媒体设备信号同步接入要求不少于2路HDMI输入，支持1080P和1080I等分辨率（需提供产品彩页或制造商盖章的参数确认函）。**   1. 需支持≥4路视频输出：要求至少支持4路HDMI高清数字接口（显示本地预监画面、教师观看远端互动教室画面、主讲教室PPT画面、学生观看远端互动教室画面），4路输出视频各不相同，分别配合基本模式、录播模式、互动模式下使用。 2. 支持≥16路自动混音功能实现智能高清音频采集：8路平衡吊麦输入（每路话筒输入单独增益调整，每路话筒输入独立幻象电源开关，每路话筒输入PA/REC模式选择，48V供电）、6路平衡扩展输入（鹅颈麦克、界面麦克、全向麦克等）、2路LINE in（台式机、笔记本等立体声输入）,接口类型端子。 3. 支持2路音频信号输出接口，接口类型为3.5耳机接口，可自由混音输出；支持≥10路RS232控制，接口类型为端子；支持1路RJ45网口；支持≥4路USB接口，支持导出视频文件；需支持不少于1个SATA接口，单个SATA接口支持2TB硬盘。 4. 提供由检测机构出具的无故障时间(MTBF)大于5万小时的证书；提供由中国质量认证中心颁发的3C证书。 5. 提供设备背板接口图片，用以验证以上参数。   **#1提供多功能教学终端噪音≤30db检测报告。**  **#2提供多功能教学终端的智能构图软件著作权证书及检测报告。**  软件技术指标：   1. 系统采用嵌入式Linux操作系统。整体结构为中控主机、音频处理器、串口服务器、录播主机、视频会议终端等。   中控系统模块：   1. 支持中控系统可编程，可自定义中控的按键名称、按键命令码、按键的位置、按键的跳转页面等。 2. 支持导播规则将中控的按键码关联，实现多种外部触发机制。 3. 支持第三方设备进行对接，对接的协议支持命令码；TCP命令码以及串口命令码。 4. 具备Web远程管理功能，可实时监视音视频。   录播系统模块：   1. 基于B/S架构，兼容IE等主流浏览器。 2. 系统可自定义导播策略，提供丰富的规则配置。 3. 需具备台标或LOGO的实时添加编辑功能。 4. 支持≥5条字幕编辑区，且可定时轮循发送字幕信息。 5. 支持≥8个预置位切换功能，且可自由定义预置位名称。 6. 具备片头片尾的自动合成，且可自由编辑片头片尾的图片以及时间。 7. 支持≥6种多视频叠加模式，可以将多个视频自由叠加在同一个视频窗体中，默认提供对话模式，画中画，三分屏经典模式，四分屏多画面模式等。 8. 支持≥8种特效切换功能。 9. 支持多语言实时切换。 10. 支持通道的云台控制，且可以自定义通道控制速度档位。 11. 支持文件下载，在线点播，批量删除功能。 12. 支持资源模式三分屏录制功能，且支持≥5通道备份。 13. 支持资源模式三分屏在线点播功能。支持多模式多通道直播，可实现主播、通道的主、子码流直播功能。 14. 支持意外情况断电断网时，录制的视频文件自动修复功能。支持暂停录制功能，同时将功能融合到外接控制终端，如中控，键盘控制器等。 15. 支持内置RTMP直播服务器功能，在网络情况稳定的情况下，支持≥20个点PGM直播，需支持手机扫码观看直播。 16. 支持标准RTMP流媒体协议的高清直播和标清直播功能。 17. 可自动和手动上传视频到指定的平台。支持配置信息快速备份和还原功能。   **★2需具备≥11路通道信号的加载、预监功能（摄像机信号≥5路、多媒体信号≥4路、远程同频互动≥2路），能根据课堂教学进程，对教师、学生、VGA等画面进行智能切换。（提供界面截图，用以验证此参数）。**  **#3提供与此模块功能一致的计算机软件著作权登记证书。**  音频控制模块：   1. 支持对每一路音频进行音量大小增益调节，可对每路音量进行开关控制，以及噪音抑制。 2. 支持软件调音台功能，可对应系统四种工作模式自动跳转音频配置，可自由混音音频源输出接口。 3. 支持通道控制混音逻辑。 4. 支持回声抑制功能。   **#4支持噪声抑制功能，可消除环境中一定低噪和环境音，使采集的音频更加清晰。（提供界面截图，用以验证此参数）**  系统管理模块：   1. 支持终端控制，如手机、PAD等。可控制系统的工作模式，开始停止录制等等常用操作。 2. 支持多媒体控制的功能，能够控制投影、白板、展台、电脑等教室内所有多媒体设备。 3. 支持共享文件的方式对本地设备存储的文件进行读写操作。 4. 支持应用程序网络升级模块，可自动检测服务器的最新版本进行一键升级。 5. 支持多账户分级管理功能，管理员身份控制系统的应用和配置，访问首页和录制文件页面。 6. 支持录制文件上传功能，上传协议满足私有协议以及FTP公有协议，且支持定时上传（闲时上传）和断点续传。 7. 支持NTP服务自动校时功能。   VGA采集模块   1. 支持全屏、部分区域屏幕捕获，支持高清、标清双码流实时采集，可以清晰流畅的捕获屏幕中播放的DVD、VCD 以及FLASH动画，支持软硬件同时采集。 2. 支持通过教师计算机快捷键控制开始、暂停、停止录制。 3. 提供与此模块功能一致的计算机软件著作权登记证书。   智能切换模块：   1. 需支持切换策略，可编辑。可以在老师特写、学生特写、教师全景、学生全景、板书特写和老师电脑图像之间进行自动切换，图像切换平滑，没有“跳动”现象，正常情况下出现老师画面，老师使用电脑时能自动切换到电脑画面，学生回答问题时能够自动切换到学生特写画面，老师离开讲台并走到学生中间，摄像机又能切换到学生全景。 2. 具有自动和手动两种方式，实现教师教学、学生听课、板书、电脑、师生互动等多场景的切换。 3. 支持对VGA画面图像分析功能，无需手动干预，可根据授课PPT自动智能切换。 4. 支持语音激励功能，可自由配置对应的串口数据，以实现开启语音时，导播自动切换对应摄像机的拍摄画面。 5. 提供与此模块功能一致的计算机软件著作权登记证书。   互动系统模块：   1. 支持视频会议功能。视频会议的协议为国际电信联盟的标准协议H323，且可支持主动呼叫和被动接听功能，可实现音频、视频和数据的点到点或点到多点的通信。 | 1 | 台 |
| 2 | 图像定位主机 | 主机技术参数：   1. 高度集成一体化设计，可Web远程管理； 接口：≥4个USB接口、≥1个HDMI接口、≥1个千兆RJ45网口。 2. 提供设备背板接口图片，用以验证以上参数。 3. 提供由中国质量认证中心颁发的3C证书扫描件。   **#5提供检测机构出具的无故障时间(MTBF)大于5万小时的证书或检测报告扫描件。**  跟踪定位系统：   1. 定位精准识别率高、跟踪柔和稳定，无需安装任何元器件及其他任何感应设备，安装配置便捷。 2. 系统抗干扰能力强，能够有效排除教室里学生来回走动现象及窗帘光源的干扰；可以设置不规则的有效区域，排除部分区域对学生定位的影响等，保证图像跟踪定位的安全性、稳定性。 3. 教师定位：采用图像分析算法，根据教师的教学活动进行教师视频的跟踪拍摄，摄像机自动变焦跟踪，跟踪速度柔和。支持双模式跟踪策略：第一种模式，对老师采用特写优先模式拍摄，当老师缓慢行走时，特写摄像机跟踪拍摄；当老师移动速度过快时，自动切换到全景摄像机，特写摄像机持续跟踪，推焦到位后切换老师特写摄像机。；第二种模式：对老师采用全景切换模式拍摄，当老师移动一定身位时，自动切换到全景摄像机，当老师停下时，推焦到位后切换老师特写摄像机。根据教师身高的不同自动调整教师特写镜头的高度，使教师头部到拍摄画面顶部的距离始终保持固定最佳比例。   **#6提供由中华人民共和国国家版权局颁发与此软件功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。**   1. 板书拍摄：采用伴随式跟踪拍摄，可根据教师书写板书位置进行伴随式跟踪，突出教师书写重点，并且自动适应长黑板及推拉式黑板。   **#7学生定位：采用基于人体面部特征的多人识别定位算法，无需定位辅助摄像机，即可实现学生多人识别（提供多人面部识别跟踪界面截图进一步验证技术参数）。**可快速设定教学有效区域，光线、场景完全自适应，无论人的正面和侧面都会被准确识别，并能够通过后台查看到多人识别效果。采用精细识别，无论学生挥手，左右晃动，前后仰俯晃动具有防误判功能。为保证因学生身高比例不同而影响跟踪效果有效性，需具备身高自适应功能。  **#8提供由中华人民共和国国家版权局颁发与此软件功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。**  **#9提供由中华人民共和国国家版权局颁发与跟踪定位系统一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。** | 1 | 台 |
| 3 | 高清摄像机 | 1. 图像传感器：≥1/2.7寸CMOS。有效像素：≥200万像素。 2. 光学变焦：≥12倍，数字变焦：≥16倍。 3. 焦距：f3.5mm ~ 42.3mm。视场角：72.5°-6.9°。 4. 信噪比：≥50dB。 5. 水平转动范围：≥±170°，垂直转动范围：-30°～+90°；预置位数量：≥255个。 6. 精密蜗杆转动，定位精确，运行平稳，重复定位精度可达±0.01。 7. 高清视频输出帧率：1080p/60、1080i/60、1080p/30、720p/60、1080p/50、1080i/50、1080p/25、720p/50。 8. 红外信号透传输出：1路红外信号透传输出接口。 9. 支持网络输出，网络视频压缩：H.265、H.264，音频压缩：AAC。支持双码流视频输出, 支持多级别视频质量配置。 10. 支持的协议类型：VISCA并支持菊花链/PELCO-P/PELCO-D 11. 具有本机防录丢安全保障功能。   **#10具有检测机构出具的无故障时间(MTBF)大于3万小时的证书或检测报告。**  其它技术参数   1. 光圈：F1.6-F2.8。 2. 视场角：72.5°-6.9°。 3. 聚焦系统：自动、手动、PTZ触发、一键触发。 4. 曝光控制：自动、手动、快门优先、光圈优先、智能。 5. 快门速度：1/1-1/10000秒。增益：自动/手动。 6. 白平衡：自动、手动、室外、一键触发、手动、自动跟踪、钠灯、日光灯。 7. 最低照度：0.5lux（彩色），0.1lux（黑白）。 8. 信噪比：≥50dB。数字降噪：2D/3D。 9. 9 支持背光补偿、宽动态、菜单、图像翻转功能。 10. .水平转动速度：0.1°~120°/秒，垂直转动速度：0.1°~69.9°/秒。 11. 网络分辨率：最高支持1920\*1080@60fps。   网络协议：HTTP、TCP、UDP、RTSP、RTMP、ONVIF； 地址范围：0~63。  硬件接口   1. 视频输出：≥1路HDMI，1路SDI，1路CVBS(标清)。 2. 网络接口：≥1路RJ45网口，10/100M自适应以太网口。≥1音频接口：≥1路3.5mm的音频采集接口；USB接口：≥1路USB2.0接口；通讯接口：≥1路RS232IN（VISCA/Pelco-D/Pelco-P协议），≥1路RS232OUT，≥1路RS485。 | 5 | 台 |
| 4 | 控制传输器 | 1. 嵌入式LINUX操作系统，具有TCP Server、TCP Client和UDP等通用透明传输模式。 2. 可通过网页浏览器或Telnet终端进行配置管理 。 3. ≥1个10/100M自适应RJ45端口。支持≥8路通讯会话。 | 1 | 台 |
| 5 | 麦克 | 1. 类型：电容式。指向特性：超心形单指向性。 2. 拾音角度≥90°/120°。 3. 频率响应≥50-20000Hz。灵敏度≥-40dB（10mv）。 4. 输出阻抗≥600欧姆。最大承受声压≥118dB。 5. 信噪比：≥70dB。幻像供电：直流12-52V 耗电4mA。 | 6 | 支 |
| 6 | 音频处理器 | 1. ≥8路话筒输入；≥1路线路输入；≥2路主输出；≥1路辅助输出。 2. 具有监听功能，多种发言模式。 3. 可通过RS-232接口，对功能、参数进行设置、调整 。 4. 可通过I/O接口，为摄像定位等设备提供话筒开关状态信号。 具有多台设备联机功能 。 5. 频响：20Hz－20kHz 。 6. 幻象电源：48V 。 | 1 | 台 |
| 7 | 时序电源控制器 | 1. 支持 ≥8路电源输出。支持RS232串口能控制；支持每路电压数字显示功能；启动时间和启动顺序可以通过软件设置控制。 | 1 | 台 |
| 8 | 多功能控制屏 | 1. 采用高度集成一体化设计，支持自定义编辑功能，符合人体工程学操控设计，最佳操控与显示比例设计。需具备多媒体控制功能、可视化功能、远程管理功能、互动功能、跟踪功能、安全管理功能、柔和触摸感应功能，存储功能，为方便管理操作及维护禁止由多台设备拼凑而成，所有功能由一台设备完成。   多媒体控制功能模块：   1. 支持一键式系统开启关闭功能，为防止开机键误操作，开机伴随灯光显示功能。 2. 具备≥1路12V电源输入。 3. 支持教学多媒体设备接入，支持投影机、电视机教学设备开启，关闭功能。 4. 为方便操作可进行鼠标键盘等移动存储设备接入，需具备≥2路USB接口。 5. 提供产品接口图片，加以验证技术指标参数。 6. 需支持休眠唤醒功能，可自定义设置休眠时间，支持触摸唤醒功能。   远程管理模块：   1. 支持有线网络连接及5GHZ无线网络，支持10/100/1000M速度自适应。可控制视频会议的发起、管控及关闭等功能。   互动功能模块：   1. 支持互动权限功能，通过系统显示界面，一键式互动连接开启关闭功能。 2. 支持多点呼叫实现互动，支持记忆存储功能，第一次互动连接成功后，无需在进行重新设置参数。   支持互动管理功能，具有添加及删除互动成员功能。   1. 提供界面截图，加以验证技术指标参数。   跟踪功能模块   1. 为保证录制良好效果，点击学生跟踪图标实现学生图像跟踪，点击教师跟踪图标实现教师图像跟踪。 2. 为辅助拍摄效果，可实现切换自动、手动导播规则。   安全管理功能模块：   1. 需具备镶嵌式安装，防止丢失及损坏。需具备权限管理功能，支持账号密码登录功能，防止教学资源丢失。   柔和触摸感应功能模块：   1. ≥8寸液晶触摸屏，支持界面图标触摸感应功能，实现即点即应功能。触摸点数：标配≥10点触摸,可实现放大缩小图片等多点触摸功能。 2. 分辨率：支持720P/1080P分辨率自适应。 3. 支持教学场景一键式触摸式开始录制，停止录制功能。   存储功能：   1. 具备≥6G本地存储功能。   可视化功能模块：   1. 需具备可视化界面管理功能，支持普通模式，多媒体模式、录制模式，自定义模式、课堂模式、可自定义组合键实现一键开始和关闭的功能。 2. 支持导播图像实时同步显示功能，支持教师图像显示，学生图像显示，教学内容图像显示。 3. 支持视频信号预监视功能。 4. 需具备用户个性化设置，能够自定义桌面背景图片。   **#11需具备≥3.5寸图像显示界面，具有导播功能进行实时图像触摸通道切换。（提供界面截图，加以验证技术指标参数）。**  **#12提供由中华人民共和国国家版权局颁发的与此软件功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。** | 1 | 台 |
| 9 | 控制键盘 | 主机：   1. 为实现多视频控制功能，需具备≥9个主播通道切换按键， ≥9个备播通道切换按键。 2. 为实现教学全貌生动录制效果需具备≥12个特效按键。 3. 为保证多模式多窗口视频具备4种视频模板按键，具备≥4个自定义视频模板按键。位方便导播人员操作，可进行快捷切换操作，采用弧形滑动≥1个切换杆，≥1个CUT无特效切换按键，≥1个TAKE有特效切换按键。 4. 具有≥6个录播控制按键，包括：开始、暂停、停止、资源模式开关。 5. 可调节摄像机控制，包括摄像机光圈、聚焦、放大、缩小按键。具有发码回码指示灯；具有1个四维摇杆。 6. 提供产品图片，加以验证技术指标参数。   控制系统模块   1. 支持远程控制≥2\*9路（主+备）播视频窗口的通道切换。 2. 支持矩阵型转场特效，不少于3\*4种视频转场特效，增强画面效果。 3. 通过分散性4种视频组合叠加，可实现画中画模式、对话模式、三分屏模式和四分屏模式视频。 4. 支持4种自定义模式视频组合叠加切换。 5. 具备≥6种录播控制功能模式，可控制录制的开始、暂停、停止以及资源模式录制的开始停止，教师跟踪手/自动、学生定位手/自动、导播规则的启用停止。 6. 采用旋转式四维摇杆，可实现伴随式备播摄像机画面的推拉摇移，并且可以实现锁定焦距功能，防止误操作。 7. 通过CUT实现主备播视频通道快速切换。 8. 支持≥255个预置位设置调用。支持不同波特率及地址位调节，可实现不同摄像机型号对接。   **#13提供由中华人民共和国国家版权局颁发的与此软件功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。**  **#14提供检测中心颁发的软件检测报告扫描件。** | 1 | 台 |
| 10 | 电子时钟 | 1. LED电子时钟，可编程，与录播系统同步，6位LED数码管从左到右分别显示时、分、秒。采用24小时标准计时制。按下录制键时，开始倒计时。 | 3 | 台 |
| 11 | 音频处理器 | **#15音频处理部分和功率放大器部分集成到一个机箱内,高度≤2U；**   1. 反馈抑制（AFC）：传声增益提升幅度：≥15dB ； 2. 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；   1. 自适应背景降噪（ANS）：信噪比提升≥18dB ；自动增益控制（AGC）：增益控制幅度：-12dB - +12dB； 2. 信噪比：≥95dB； 3. 功率放大器的最大输出功率：≥2\*120W；输入灵敏度：≥250mV； 4. 所有音频处理部分的频率响应：不劣于20Hz—20kHz（±3dB）； 5. 麦克风（MIC）输入：≥4路，输入电平：不劣于-55dBu - -14dBu ，能提供48V幻象电源；课件音频输入：支持两路RCA立体声插座输入；录音音频输出：支持两路RCA立体声插座输出； 6. 调试控制接口：支持串口调试； 7. 具有有效过滤教室内的空调、电风扇等发出的噪音干扰功能，过滤噪声不影响扩声效果；   **#16通过一只吊麦话筒既能实现本地扩音又能实现远程互动且互不干扰。**  **#17需提供产品3C认证扫描件；**  **#18需提供软件著作权证书扫描件。** | 1 | 台 |
| 12 | 音箱 | 1. 频率响应：≥120Hz-20KHz（±3dB）。额定阻抗：≥ 6Ω。灵敏度 ：≥ 87dB；匹配功率：15W-80W。高音单元：1×1“丝膜高音”,低音单元：1×4.5吋“玻纤盆”。 | 2 | 对 |
| 13 | U段无线领夹麦 | 1. 话筒通用，稳定性强，可实现≥50套话筒同时使用，话筒结构采用稳固设计。   性能特点:   1. ≥2通道UHF无线系统，每通道≥100个频率可选。 2. 配有LCD液晶显示，实时反馈系统工作状态。 3. 采用红外线自动对频（IR）技术，设定和操作更简便。 4. ≥2支话筒可互换使用，手持管使用金属外观，经久耐用，性能更稳定，可选配手持式/领夹式/头戴式话筒。   系统参数：   1. 频率范围: 610MHz-670MHz。信道数目: ≥200个；信道间隔: 250KHZ。动态范围: 100db。音频频率响应: 50HZ-16KHZ。综合信噪比: >76db。综合失真：≤0.5%；消耗功率： ≤10W。发射机；电池寿命：正常功率发射时，可使用≥8小时。 | 1 | 套 |
| 14 | 吊麦 | 1. 频率范围 ： 20-20KHz 。灵敏度≥-35dB（18mV/Pa）。 2. 指向性：超心型。（长：≤150mm、直径：≤20mm）。 3. 最大声压级≥135dB。信噪比：≥75dB 。 4. 供电电压：48V幻象电源供电。 5. 抗手机、电磁、高频干扰。 | 1 | 支 |
| 15 | 音箱控制开关 | 1. 要求可以一键开启和关闭音箱的声音 | 1 | 个 |
| 16 | 互联黑板 | 规格与结构：   1. 整体外径尺寸≥5000mm\*2000mm，一侧为升降书写板，上下推拉结构，外框和轨道一体化设计，升降结构在黑板竖框内面，不外露，采用滑道，封闭式防尘轴承，链条式升降，书写板下边框配有通长拉手；另一侧为整块专用投影板，投影无眩光，整体外径尺寸可根据学校实际情况进行调整。 2. 书写板面：材质采用搪瓷钢板。基板厚度≥0.30mm，整板无拼接。 3. 颜色：墨绿色，表面附有透明保护膜。 4. 硬度：涂层硬度≥8H。光泽度：光泽度＜6%。 5. 使用寿命：面板正常使用寿命≥8年。 6. 单块书写板功能： 7. 同步显示：将板书同步显示、放大到显示设备上。 8. 存储查询：板书及授课内容的记忆存储、查询功能。 9. 一键笔记：重点笔记一键保存，自动生成文字笔记。 10. 互动直播：可实现与微信、手机客户端的互联互动。 11. 授课录播：可对授课的屏幕、板书进行微录播回放。 12. 快捷功能：清屏、保存板书内容；切换投影机显示板书内容或电脑课件内容；电子课件翻页功能；改变板书笔记颜色的功能；分享功能。 13. 投影板面：材质采用投影板，基板厚度≥0.30mm；颜色：白色，表面附有透明保护膜；硬度：涂层硬度≥6H；光泽度：光泽度＜35%，投影无眩光。 14. 衬板：厚度≥15mm。背板：采用镀锌钢板或防锈亚光彩涂钢板，厚度≥0.20mm；一次成型，每间隔8cm有2cm加强凹槽。 15. 覆板：采用环保型胶水，甲醛释放量符合国家规定；书写板板体，一次成型。 16. 边框：材质采用铝合金，模具一次成型； 书写板边框和投影板边框规格≥30mm\*25mm，封闭管状，内加助筋；外框规格左右竖框≥90mm\*55mm，中间竖框≥90mm\*80mm，横框≥90mm\*30mm，竖框外有护板，外框和轨道一体化设计。 17. 粉笔槽：宽度≥70mm，壁厚≥1.0mm；与边框采用镶嵌式连接，一体化设计。 18. 包角：采用防爆塑料插角，模具一次成型，不得拼接； 19. 同步装置：黑板外框内侧设计有2条并行凸轨，轨道与外框一体化设计，模具一次成型；每块滑动书写板两侧上下均匀隐形安装4组（≥8个）凹式滑轮；两个凹式滑轮分别与凸式轨道的前后单条凸轨滑动连接。 20. 链轮：固定于竖框内面，隐形安装；滑轮采用精密轴承、耐磨损的聚酯材料。传动连接：采用摩托车链条。 21. 缓冲装置：升降黑板的上外框内面两侧需安装缓冲垫，数目≥4个。 | 1 | 块 |
| 17 | 触控一体机 | 硬件规格：   1. 显示尺寸：≥86英寸； 2. 亮度：≥350cd/m²； 3. 对比度：≥1400：1；反应时间：≤4ms；视角：178度(H)/178度(V)； 4. 触摸分辨率：≥32767\*32767； 5. 输入接口：HDMI≥2个、VGA≥1个、PC-AUDIO≥1个、YPbPr≥1个、USB(MEDIA) ≥3个、USB(PC) ≥2个、USB(TOUCH) ≥1个、RS232≥1个； 6. 音箱：≥10W\*2；   **#19触摸框：内置一体成型（提供检测机构出具的检测报告）；**  **#20具有抗遮挡性、抗光性（抗阳光、抗日光灯）；（提供检测机构出具的检测报告）；**  **#21触摸精度：≤±1mm（提供检测机构出具的检测报告）；**  **#22触摸方式：表面光波多点触控（提供检测机构出具的检测报告）；**  **#23显示分辨率：≥3840\*2160； （提供检测机构出具的检测报告）；**  **#24提供产品工频磁场抗扰度检测报告扫描件;**   1. OPS: CPU性能不低于I5、内存≥4G内存、硬盘≥500G；   软件功能：   1. 支持同时≥4支笔在屏幕上书写，且互不干扰影响； 2. 具有多种白板书写模式选择；可全屏书写和标注；具有教学辅助工具；可进行视频录播，具有视频批注功能，可对视频进行动态批注；支持导入DOC/EXCEL/PPT/JPG/BMP/JPEG/FLASH/MPG/MPEG/AVI/WMV等格式的文件；支持声音同步录制；启用画笔功能：录制过程中启用画笔进行书写、绘画、批注等，带画笔参数快捷设置；可设置视频质量；添加课件制作者版权，直接合成至录制好的视频画面中，版权信息可设定于任意坐标，可设置字体、大小、颜色； 3. 移动支架：含移动支架。 4. 提供产品3C证书扫描件； 5. 需提供白板软件著作权扫描件； | 1 | 台 |
| 18 | 辅助显示屏 | 1. 液晶屏幕尺寸≥55英寸 。背光技术侧光源:LED。分辨率:3840\*2160；支持格式AVI、MPG、TS、MKV、MOV、DAT、RM、RMVB、FLV ；输入接口AV RF HDMI USB RJ45 VGA。 | 4 | 台 |
| 19 | 无线投屏 | 1. 能够无线接收Android系统、iOS系统、Mac OS系统、Windows系统的镜像视频流，能长时间稳定工作。 2. 在接收端投屏主界面具有网络设置功能，能设置本机与外网的Wi-Fi连接；当手机连接接收端投屏时，仍然可以无线上网；接收端自带双网络结构，不接受外插网卡等不可靠的临时性应付方式。 3. 在投屏主界面能够直接进入到发射器、Android系统和iOS系统设备的操作指引界面，有简易的操作视频。 4. 在投屏主界面扫描二维码，能够下载Android、Windows和Mac OS系统的投屏应用程序。 5. Windows电脑和Mac OS电脑，既可以采用硬件发射器投屏，也可以采用软件投屏；硬件发射器投屏免安装。软件发射器的软件下载快捷方便。 6. 用硬件发射器投屏时，接收端鼠标右键可以透传给Windows/Mac OS，并实现鼠标右键的反控功能；点击鼠标右键不能弹出“退出”的提示询问框。 7. 用硬件发射器投屏时，接收端具有悬浮中控窗，可随意选择投屏设备，可以查看投屏设备数量和状态。 8. 具有反控翻动PPT页面的功能，能够滚动Word、Excel、PPT非全屏状态的正文内容。 9. 能够接收投送的PPT、Word、Excel、视频文档，并直接播放，并可在投送端遥控操作文档；U盘插在接收端时，也可对U盘内的PPT、Word、Excel、视频文件自动播放。 10. 可以把接收到的内容二次无线镜像给其它智能终端，其它智能终端可以对本机进行遥控操作。 11. 可以对二次镜像内容进行批注，批注内容在接收端设备上实时显示。 12. 投屏发射端可以对接收端所显示的内容进行快照，并保存在发射端。 13. 可在手机发射端发言，发言内容无线传送给接收端，从而进入音响系统；发言的同时，可以传输摄像头摄录的实时视频。 14. 具有1024×768、1280×720、1280×800、1366×768、1920×1080、1920×1200等分辨率可设置。 15. 具有显示区域的宽高比调节能力；高度调节范围为100%-95%；宽度调节范围为100%-95%。 16. 具有色度参数调节能力，包括亮度、对比度、色温等参数。 17. 主机与电源集成为一体，安装方便，连接可靠，不允许电源与主机分离。具有专用的安装支架，安装在天花板上时不需要单独固定。 | 3 | 台 |
| 20 | 矩阵 | 1. ≥8路HDMI输入，≥8路HDMI输出，最大支持192\*192路；最大分辨率：≥1920x1200； 2. 全数字化切换，每种输出卡都能实现真正实时的无缝切换；每种输出卡都能实现视频拼接功能，图像视窗在全屏范围内可以任意缩放、叠加、漫游；预览卡能实现视频预览并切换功能；支持DVI 1.0协议，符合HDCP1.3标准，兼容HDMI 1.3a；支持热插拔，支持音视频信号一起切换,支持音频AUTO DELAY；HDMI数字音频与模拟音频可选择输入，HDMI数字音频与模拟音频同时输出；支持EDID读取，PC软件控制切换与EDID管理；带宽：10.2Gbps满载；支持多个场景保存及调用模式，多达100个以上的场景模式； | 1 | 台 |
| 21 | 云录播管理系统 | 1. 云录播平台需支持直播、点播、录制、网络课堂统一管理功能。 2. 系统基于B/S架构，支持多终端访问，集直播课堂、资源录制、资源管理、巡课、权限管理等功能于一体，实现直播、点播、录制功能。 3. 系统支持分布式部署，一个平台管理多台录制、直播服务器。 4. 平台需具有首页、个人空间和管理空间三大核心功能模块 5. 首页功能：需具有区域分类模块、学科分类模块，年级分类模块、教材分类模块，各模块之间支持独立操作及自定义功能，具有最新课件显示，课件点播排行功能。 6. 个人空间：需具有资源管理、在线直播、文档上传、课件下载等功能。 7. 管理空间：需具有云课程、教室管理、直播课堂、课件管理、系统维护、权限管理等功能，同时需支持数据库扩展功能。提供此项功能软件界面截图，进行技术参数验证。 8. 支持ios、安卓APP下载；支持APP观看直播和点播等功能。 9. 支持设置多种视频课件观看状态，公开视频课件（所有人观看）、发布的视频课件（有权限者观看）、冻结的视频课件（发布者观看）、共享的视频课件（指定人观看）。 10. 支持设置多种课程状态，公开课（所有人观看）、发布的课程（有权限者观看）、冻结课程（发布者观看）。 11. 支持灵活的权限配置，支持对象管理、访问管理、操作管理等功能，可按对象和角色配置数据访问权限和功能应用权限；可以控制每个课程允许观看人员设置或管理。 12. 支持统一视频课件管理，按教室、课程进行管理，管理人员大批量课程与资源；按课程管理视频课件，支持整合同一门课程下不同教师录制的视频资源，支持课程分享和收藏功能。 13. 支持网页下载功能，支持单个视频课件下载和批量视频下载。 14. 支持全站搜索功能，可以根据主题主讲标题等信息搜索课程和课件。 15. 支持Flash视频点播方式，无需安装其它播件，即可点播课件。 16. 支持Flash视频直播方式，无需安装其它播件，即可观看直播，观看直播时支持语音和文字评论，用户未登录观看公开直播时，支持设置昵称功能；直播时支持自由选择直播服务器，设置画面观看的布局（单画面、双画面、三画面）。 17. 需具有强大的基础数据后台管理，支持用户、课程、教室、部门等基础数据的批量导入导出功能。 18. 支持课表管理模块，支持导入excel课表，配合直播录制软件实现自动录制直播。 19. 支持教室管理模块，支持每个教室进行单独手动控制，配合录制直播软件实现录制、直播、云台控制。 20. 支持文字互动的实时发送，配合录制直播软件实现双方文字互动。 21. 支持批量录制，批量选择教室、设定录制时间、选择录播模式、设置直播码流，并可进行批量录制预览功能。 22. 支持直播课堂标题的编辑修改；支持扫码观看，手机扫二维码即可用手机观看直播。 23. 支持网络课堂管理功能，支持添加多功能教学终端，创建网络课堂，统一管理网络课堂。   **#25支持远程巡课功能，支持录播教室设置，实时查看教室上课状态，需具有直播图标、录制图标、跟踪图标、按键发音图标，支持二分屏和全屏显示。提供此项功能软件界面截图，进行技术参数验证。**  **#26提供与此模块功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。** | 1 | 套 |
| 22 | 课堂直播系统 | 1. 支持多种浏览器（IE、Safari、谷歌、火狐等），多种PC终端、移动终端（Android、IOS）收看直播，无需安装客户端软件或插件即可收看，直播低延时。 2. 支持远程云台控制，通过浏览器，可以在任何地点对教室的摄像机云台进行调节，调节摄像机的转动和焦距变化。 3. 支持自动直播控制功能，可以通过设置课表对某一个教室到时间自动开始直播。 4. 支持局域网还是广域网，都可以实现高清直播，不需要映射网络端口或者是VPN。 5. 支持单画面电影模式和多画面模式的直播。多画面直播时，视频和屏幕窗口可互换，且每个窗口都能全屏观看，还可调整窗口的大小和位置。 6. 进行直播时，如果网络发生网络故障，故障排除后会自动重连。支持语音消息、文字消息的实时发送，使教室终端能及时接收控制室端的指令，便于双方沟通。 7. 支持视频监控功能，通过网络同步监听与监看所有教室内教师授课声音、图像及电脑屏幕画面，根据不同教室，显示多路音视频和屏幕画面。 8. 支持手动直播控制功能，在线人数控制、观看密码控制、观看权限控制。   **#27.提供由中华人民共和国国家版权局颁发与此软件功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件。**  **#28.提供软件检测报告扫描件。** | 1 | 套 |
| 23 | 互动教学系统 | 1. 与录播主机无缝隙兼容，配合录播主机使用（设备无须做端口映射，即可开启互动）。 2. 支持教学互动过程录制成互动模式课件，用浏览器即可播放，无须安装其他软件。 3. 支持固定互动课堂，无需进行二次互动点进行配置，同事支持动态互动课堂，支持互动课堂临时搭建。 4. 支持创建管理互动课堂，实现异地互动，形成网络互动课堂。 5. 支持组建单点网络互动课堂，即一间主讲教室与一间听课教室交互。 6. 支持互动过程中，可以实时增加，也可以删除一个互动教室;支持组建多点的网络互动课堂，即一间主讲教室与多间听课教室同时交互，支持多间教室互动。 7. 支持互动课堂管理功能，具有多种用户权限的设置，包括建立互动小组，添加、删除、修改互动教室，开始和停止互动过程等。 8. 互动课堂管理员在课堂开始前、进行中、结束后进行全全管理控制。 9. 支持在在互动中，可以进行直播和录制教学场景。 10. 可设置互动设备参数、查看互动状态、控制互动发言等。 11. 在互动课堂进行交互时，可监看监听主讲教室和听课教室的音视频画面。当互动时，具有申请发言功能，为避免互动干扰，可以对听课教室做静音，哑音等操作。 12. 支持教室及课程命名功能，在互动视频中添加教室文字水印。支持单间教室进行提问，与主讲教室进行互动问答。 13. 支持多间教室进行互动交流，进行教学研讨。 14. 通过网络，将教学互动过程直播出去，直播画面可全真展现互动课堂的全过程。 15. 支持web网页创建互动课堂，同时可通过控制系统的网络教研功能进行创建管理互动课堂。 16. 支持远程督导教研功能，当多间教室同时互动时，支持在主讲教室中轮询浏览所有听课教室。   **#29提供由中华人民共和国国家版权局颁发与此软件功能一致的计算机软件著作权登记证书扫描件，提供软件检测报告扫描件。** | 1 | 套 |
| 24 | 在线课件编辑系统 | 1. 支持定时合成，避开服务器访问高峰期压缩编码课件导致服务器访问变慢的问题。可编辑多种模式的课件，包括课件的掐头、去尾、剪切、合并、添加索引、片头、片尾、字幕，还可以添加主讲人、主题、时间、地点。 2. 支持对课件再压缩，便于网上发布，使课件收看更流畅。并且能够对流媒体视频文件进行编辑处理。 3. 具备转场特效功能（电影模式课件），提供11种特效，3种自定义特效，支持3D特效，轻松实现动画。 4. 支持对三分屏、四分屏课件的音视频流和屏幕流进行同步编辑，并可将其转为电影模式课件，便于宣传、大屏播放时使用。 5. 支持多种画中画布局模板，VGA部分还支持三维图像叠加模板。提供类似于传统非线性编辑软件的操作界面。 6. 系统支持100级的操作记录，当发现操作失误、误删时，可返回某一时间点编辑。 7. 用户在不用安装任何客户端可随时随地连入系统对录制的课件进行在线编辑，所有操作在网络上完成。方便用户剪辑时不受地域、设备的限制。   **#30具有中华人民共和国国家版权局颁发的《在线课件编辑系统》计算机软件著作权登记证书。** | 1 | 套 |
| 25 | 云服务器 | 1. CPU：不低于E3；主频≥3.3GHz；核心数量≥四核心；线程数量≥八线程；内存：≥8GB；机箱≥1U电源：≤350W；硬盘：≥4T。 | 1 | 台 |
| 26 | 高清非线性编辑工作站 | 硬件平台：   1. 性能不低于E5， 3.5GHz、 16G内存、 256G SSD、 2T\*2 SATA、DVD-ROM、 750W电源。   软件功能：   1. 基于广播级板卡，提供HDMI及3Gb SDI专业接口,专业PCI-E显卡进行特技加速；配专业后面板接口和Post Pack标准版高级编辑合成软件，可编辑从标清到高清的MPEG-2 I、MPEG-2 IBP、H.264、DV/DVCPRO/DVCPRO 50/DVCPRO HD、AVC-Intra、XDCAM/XDCAM HD等格式的高标清非线性编辑系统。   **#31通过杜比E认证 (扫描件）**  **#32提供非编系统双码流采集技术证书扫描件** | 1 | 台 |
| 27 | 存储系统 | 1. 外观：≥3U机架式设备。超融合存储产品，非OEM产品。拥有自主知识产权,具有自主研发能力,可保障后续产品的连续性,提供超融合设备的计算机软件著作权登记证书备查，证书中必须包含超融合架构字样。 2. 处理器：控制器采用64bit多核中央处理单元，主频在3GHz以上。 3. 高速缓存：磁盘阵列配置CACHE≥ 16GB，最大支持64GB。 4. 电源管理：采用1+1冗余电源配置，提高存储的安全性。 5. 主机通道 ：最大可扩展到12个1Gb/s主机接口，也可扩展到4个1Gb/s主机接口和2个10Gb/s主机接口；本次配置1Gb/s主机接口≥4个。 6. 扩展能力：具备存储容量扩容能力，可选配磁盘扩展柜（JBOD），最大可连接不少于7个扩展柜。 7. 管理软件：集成中文版存储系统管理软件。管理界面要求：要求配置图形界面管理工具。 8. 连接方式：提供多主机通道的链路聚合功能，存储体对外仅提供一个虚拟IP地址，便于使用及维护。协议支持：支持传输协议CIFS、NFS、HTTP、FTP、ISCSI。   **#33快照功能：支持本地快照数据保护功能，确保存储数据安全可靠，每个LUN的快照数量≥256个。快照功能为自主知识产权（须提供该功能的软件著作权证书扫描件，证书中必须包含存储快照或数据快照字样）。**  **#34轻量级应用部署：标配轻量级应用部署功能（可部署:微软SQL Server、Apache、 Tomcat等应用），用于应急生产。要求在同一个图形化管理软件里，既能管理存储资源，又能管理虚拟主机资源，需提供软件界面截图。**  **#35带宽限制功能：支持带宽限制功能：系统管理员可以限制各个客户端可使用的存储带宽资源。可以实时地对以cifs/nfs/ftp/http等协议访问存储的客户端进行读、写带宽限制。存储带宽限制功能为自主知识产权（须提供该功能的软件著作权证书扫描件，证书中必须包含带宽限制或带宽控制字样）。**  **#36存储数据同步复制备份：支持存储数据同步复制备份：可在两套存储体间自动进行数据备份，确保数据冗余安全。可设定备份策略实现最近一段时间范围内指定类型文件进行增量备份，以及定时备份。具有存储数据同步复制功能为自主知识产权（须提供该功能的软件著作权证书扫描件，证书中必须包含存储数据同步或存储同步复制字样）。**   1. 权威机构检测：须提供通过国家广播电影电视总局检测的检测报告扫描件。 2. 磁盘通道：磁盘通道设计应支持SAS和SATA两种硬盘，便于日后升级SATA硬盘至SAS硬盘，以提高磁盘阵列的性能。最大硬盘数量：最大支持128块硬盘；热备份磁盘：支持配置多个全局热备硬盘。存储容量：存储容量≥64TB，可用容量≥43TB，其中至少包含17块SATA硬盘（含冷备硬盘一块）；支持的主机操作系统 支持UNIX（Solaris、HP-UX、IBM AIX）、Windows、Linux、MAC等操作系统。 | 1 | 台 |
| 28 | 导播切换录播一体机 | 1. 采用CPU+GPU+FPGA协同运算的硬件架构，配备专业的接口板，提供≥4路SDI信号输入、≥2路IP流信号输入、≥2路SDI输出、≥1路HDMI信号输出，≥1路HDMI多画面监看扩展屏输出，≥路模拟音频输入、≥4路模拟音频输出、≥1路立体声监听输出，支持Ref信号1路输入和1路Ref输出、配有Tally接口；标准2U短款、静音机箱，可上机架、转播车、直播现场等场合使用。 采用一体化功能设计，内界面包含特技切换台、调音台、硬件色键器抠像、硬件校色、多画面监看、真三维虚拟演播室、字幕机、图文在线包装、多通道硬盘录像机、多通道放像机（视频、图片）、PPT、网络直播、音频延时器、XML非编交互等功能； 2. 硬件配置：2U工业级短款机箱；CPU：主频：≥3.4GHZ；内存：≥16G 显卡：不低于GTX1060，显存：≥6GB ，接口：DVI-D/HDMI；系统硬盘：SSD：≥128G数据硬盘：SATA3：≥4TB； 硬件板卡；电源：550W电源；分辨率：≥1920\*1080； 3. 支持与移动直播设备（如; LiveU）无缝衔接：可在本系统中登录账号，实时查看账号下绑定设备及设备状态，一键开启直播，无需登录网页管理后台。 4. 支持≥3路DDR独立编单播出；内置硬件色键器，可同时对≥ 4 路信号进行蓝色或绿色抠像，预置蓝、绿色抠像参数，支持一键自动抠像；系统可自动识别场景中虚拟大屏和主持人数量，可将摄像机信号、流媒体信号、图文、PPT 以及本地 视频文件信号绑定到虚拟大屏或主持人框中。在同一个场景中，可同时实现≥ 4 路虚拟大屏开窗或≥ 4 路前景抠像。广播级全功能≥4讯道高清导播切换、虚拟演播室制作、发布录制系统。 |  |  |
| 29 | 蓝幕 | 1. 卷轴蓝幕，配合虚拟抠像使用。 |  |  |
| 30 | 电动三基色柔光灯 | 1. 输入电压：AC90-260V/50-60Hz；额定功率：≥200W。光源： LED高亮度贴片灯珠；灯珠数量：≥900颗。光源寿命：≥50000小时；光 通 量：(3200K标准光通量≥19.6Im / 5600K标准光通量≥21Im)；光 效：(3200K标准光效≥105Im/W / 5600 K标准光效≥110 Im/W)；色 温：3200K/5600K/（3200K+5600K）可选。显色指数：Rａ≥90；调 光：0~100%线性电子调光(16bit无闪烁调光)。 | 4 | 台 |
| 31 | 嵌入式三基色柔光灯 | 1. 电压：AC100-240V，50-60Hz；功率≥150W。灰度等级≥20000；光源: ≥300颗x0.5w高亮度贴片LED灯珠， 其中暖白灯珠≥240颗，正白灯珠≥60颗。显色指数：Ra>90以上。色温：可调，3000K至6500K任意调整。 | 6 | 台 |
| 32 | 电脑灯控制台 | 1. DMX512/1990标准，≥512个DMX控制通道，光电隔离信号输出。同时控制≥30台电脑灯；内置图形轨迹发生器（SHAPE）。可同时运行≥2个走灯程序、≥30个预置场景，并可同时对≥30台电脑灯进行提灯操作。带背光的LCD显示运行参数。关机数据保持。电源：AC90-250V / 50-60Hz 高性能开关电源 | 1 | 台 |
| 33 | 电源直通箱 | 1. 供电：三相五线制，AC380V±10％，频率50-60Hz±5％.额定功率：≥12路，每路≥4KW; 可适用于任何负载. 每路带独立指示灯；过载与短路双重保护,高分断空气开关；≥160A输入，电流电压表直观显示输出电压电流 | 1 | 个 |
| 34 | 多媒体讲台 | 1. 桌面采用木质耐划台面，防火、防尘、防水、耐刮花，整体布局简洁、美观；需与装修风格一致。 | 1 | 台 |
| 35 | 电脑 | 1. CPU不低于I5，≥4G内存，≥500G硬盘，分辨率不小于1920\*1080 | 1 | 台 |
| 36 | 教学区桌椅 | 1. 样式定制，满足不同组合的使用需求，桌面采用不小于25mm厚E1级三聚氰胺刨花板，1.2厚轧钢管钢制桌架 | 30 | 套 |
| 37 | 观摩区桌椅 | 1. 桌面采用25mm厚E1级三聚氰胺刨花板，双饰面，2mm厚PVC近色封边。1.2厚冷轧钢管钢制桌架 | 20 | 套 |
| 38 | 操作台 | 1. 控制室操作台，需采用中密度板、铝型材和装饰耐火板；尺寸≥750\*600\*700mm | 3 | 联 |
| 39 | 机柜 | 1. 42U标准服务器机柜，产品材质：不低于1.0-2.0mm冷轧钢板；表面处理：脱脂、酸洗、防锈磷化、流水线静电喷涂； | 1 | 台 |
| 40 | 交换机 | 1. ≥24\*10/100/1000TX以太网端口；≥ 4个SFP端口；背板带宽≥56Gbps；包转发率≥41Mpps | 1 | 台 |
| 41 | 无线路由器 | 1. 频率范围：需支持双频（2.4GHz，5GHz）；最高传输速率：不低于2600Mbps，≥1个10/100/1000Mbps WAN口，≥4个10/100/1000Mbps LAN | 1 | 台 |

注：**★为必须满足项，#代表重要指标**

**我校在本校区已建设云录播平台，目前处于稳定的运行中，为了保证系统的完整性、互联互通性，要求本次投标人提供的“互动教学系统、多功能教学终端”需与我校现有云录播平台无缝对接。**

# 二、售后服务要求

投标人须提供3年或以上免费质保服务，包括硬件和软件，质保期内提供免费上门服务。

对于设备出现的任何问题，做到1小时电话响应，3小时上门，7×12小时服务，如当日无法解决问题，需提供备用设备，确保不影响正常教学使用。

在质保期后，须对所提供的货物定期进行检查和保养，并负责终身维护，对于损坏的零部件，应承诺以不高于市场的价格提供。

# 三、交货期

交货期（含安装）：合同签订后45天内。

交货地点： 北京华文学院指定地点。

# 四、兼容性要求

**为保证系统完整性和我校统一管理的要求，投标人应承诺在项目建设完成后与我校原有的云录播平台进行无缝对接，要求录播系统与专业非编系统进行无缝对接。**

# 五、培训要求

中标人应负责对采购人的相关人员进行专业培训，直至采购人能完全操作（投标人应在投标文件中列明具体培训计划方案），提供详细培训计划。免费提供技术培训、咨询、现场指导。负责培训1-2名能对设备正常使用和维护的操作人员。

# 六、安装调试要求

本项目为系统集成、设备供应、安装调试于一体化项目，投标人应根据本次招标文件，结合实际情况，从有利于用户的角度出发，提供出完整的技术方案、设备方案和施工方案。

供货人所用器材、辅料、线缆均符合国标要求，线缆应留有足够的维修余量，一切费用由供货人负责；

供货人应根据采购人要求将所有设备运送至指定地点并进行安装、调试，在运输过程中发生的一切费用由供货人负责。

# 七、技术方案要求

各投标人需根据现场踏勘情况出具相应的平面图及效果图。方案描述需满足招标要求的功能需求，对接方案描述清晰、准确、合理，可行性高。