

双高智能综采工作面仿真系统项目合同

甲方(需方): 河南工业和信息化职业学院

乙方(供方): 河南安科教学设备有限公司

甲乙双方根据《中华人民共和国民法典》及河南工业和信息化职业学院双高智能综采工作面仿真系统项目公开招标结果和“招标文件”的要求,经双方协商一致,签订本合同。

一、项目内容

1、本合同中标价为人民币:1792000 元,大写:壹佰柒拾玖万贰仟元整。

2、产品、服务及价格详见附件部分,币种单位为人民币:元。

3、合同履行期限和地点

3.1 合同履行期限:合同签订后 48 日历天内。(响应性文件承诺时间)。若延期交货,乙方每天应向甲方缴纳项目总值的千分之一作为延期罚金。因不可抗力力所导致的交货、服务及付款延迟等按照《中华人民共和国民法典》有关条文处理。

3.2 地点:河南工业和信息化职业学院。

4、质量与检验

4.1 供方提供本项目的服务要求需满足招标文件要求。

二、交付及验收

1、交付时间、地点按双方约定。

2、乙方应将所供投标产品的用户手册、有关文档资料等交付给甲方。

3、本项目验收环节采用第三方验收模式,验收工作由第三方专业验收机构组织实施,乙方在项目验收完成后支付给第三方验收公司,验收费用为中标金额的 0.65%。

三、技术培训及售后服务

1、技术培训内容及时间安排:设备到货安装调试完毕后根据学校时

间安排。

2、如果培训地点不在当地，差旅食宿费用由乙方负责。

3、甲方有根据工作安排适当调整培训时间的权利。

四、甲方权利及义务

1、提供专人与乙方联络；

2、提供服务所需的资料给乙方，并保证资料的合法性和正确性；

3、按照合同要求及时、足额支付服务费用；

4、甲方将在著作权法的范围内使用本合同标的及相关作品、程序、文件源码，不得将其复制、传播、出售或许可给其它第三方；

5、甲方对合同中的网站建设的网页、图像享有排它的使用权；

6、应向乙方提供详细的软件使用环境说明、发现问题时的程序报错信息，并将这些信息及时提交给乙方。

五、乙方的权利和义务

1、提供专人与甲方联络；

2、在合同要求的期限内，完成甲方网站的建设维护和软件技术服务，并及时通知甲方进行验收；

3、在验收期内甲方要求下，对不合格的地方进行修改；

4、向甲方提供软件安装、使用、模板制作等各类咨询服务，对服务范围内的问题通过电子邮件、电话、传真等方式及时(天之内)答复；

5、对甲方公司的商业机密进行保密。

六、技术、市场保密

合作期内未经项目合作各方同意，任何人不得将技术及客户资料转让，不得与项目合作双方以外的合作方进行合作或为他人谋取利益，不得将技术泄密。违反约定的，项目合作方有权没收违约方相关收益，并追究违约方的经济法律责任。

七、付款方式

付款方式：乙方提供全部货物安装、施工完毕，经采购人验收合格、

审计完成后支付全部货款。

八、违约责任

1、乙方所交的产品，质量不符合合同规定标准的，甲方有权拒绝收货。
乙方向甲方偿付该项目总值百分之十的违约金。

2、乙方不能交付产品的，每逾期1天，乙方向甲方每日偿付项目总值千分之一的违约金，违约金不超过项目总额的10%。逾期交付超过十五天，甲方有权终止合同。

九、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决，可通过焦作仲裁委员会仲裁解决。

十、合同数量

本合同一式陆份，甲方执四份，乙方执贰份，均具同等效力。

十一、其他约定条款

合同如有未尽事宜，须经双方共同协商，做出补充规定。双方在履行合同过程中签订补充协议和补正协议、发送的传真件、电子邮件等数据电文均与本合同具有同等法律效力。

甲方：河南工业和信息化职业学院

地址：焦作新区碧莲路801号

委托代理人：

电话：

开户银行：

账号：

合同签订地点：焦作市

合同签订时间：2026年7月18日

乙方：河南安科教学设备有限公司

地址：郑州航空港区空港三路南侧

委托代理人：

电话：0371-60955188

开户银行：中国建设银行股份有限公司

郑州经三路支行

账号：41001523099052502761

合同签订地点：焦作市

合同签订时间：2026年7月8日

附件：

一、设备清单

序号	名称	型号	规格	单位	数量	单价(元)	总价(元)
1	井下顺槽集控 操作中心	AKSCZX	规格：3200mm × 1600mm×1850mm	套	1	230000	230000
2	地面远程调度 控制中心	AKDTZX	规格：3800mm×750mm ×800mm	套	1	278500	278500
3	智能开采教学 应用一体化应 用系统	AKZXV2.0	点间距离：1.86mm 规格：4280mm × 2240mm×100mm	套	1	130000	130000
4	智能综采虚拟 仿真教学培训 模块系统	AKZZP2.0	/	套	1	238500	238500
5	智能综采虚拟 仿真实操训练 模块系统（核心 产品）	AKZCXMK	/	套	1	268500	268500
6	实训室设计布 置	定制	回风平巷模拟巷道 规格：矩形断面 7200mm ×3000mm×200mm； 运输平巷模拟巷道 规格：矩形断面 7200mm ×3000mm×200mm；	套	1	29500	29500
7	双滚筒采煤机 模型	AKSTCM	规格：3600mm×500mm ×400mm（根据房间设 计定制）	台	1	48000	48000
8	液压支架模型	AKYYZM	规格：2400mm×550mm ×1500mm。中心距： 600mm。	台	15	9500	142500
9	刮板输送机模 型	AKGBS	规格：8200mm×600mm ×300mm	台	1	33500	33500
10	讲台桌椅	定制	规格： 1100*780*1000mm(长宽	套	10	1600	16000

			高)上柜 1100*780*330 下柜 860*640*670				
11	转载机模型	AKZZM	规格: 2600mm×410mm ×400mm	台	1	33000	33000
12	皮带机模型	AKPDM	规格: 3000mm×500mm ×350mm;	台	1	34000	34000
13	智能救援侦察 机器人	AKZCJQR	规格: 650 (长) mm× 500 (宽) mm, 最大承 重能力 40Kg	台	1	260000	260000
14	火灾爆炸气体 采样控制台	定制	规格: 长度 1.6-2m, 宽 度 0.4—0.7m, 高度 1.5 —1.7m	台	1	50000	50000
合计: 壹佰柒拾玖万贰仟元整							1792000

二、设备详细描述

技术参数

序号	名称	技术参数及要求
1	井下顺槽集控操作中心	1、规格：长*宽*高 3200mm×1600mm×1850mm 2、制作要求：根据煤矿顺槽集控中心进行仿真制作，该仿真模型外观需采用≥1.5mm 钢板钣金加工，外观设计新颖独特，坚固耐用，进行喷塑，外观浑然一体，结构紧凑。 内部操作台设计 框架式：结构合理、单元独立、快速插接； 应用性：模块组装、易于安装、搬运、使用、维护。 尺寸：长*宽*高 3200mm×1600mm×1850mm 3、井下顺槽集成控制终端 1) 功能及组成要求： 井下顺槽集成控制集成终端，是一套集硬件设备、软件控制、数据传输于一体的一体化管控系统，核心用于实现综采面虚拟仿真场景下全设备的集中操控、实时监测与高效联动，整合操控主机、显示终端、专用控制系统及软硬件集成模块，全面满足虚拟仿真训练、设备操作等核心需求，系统各组成部分协同工作，确保操控精准、运行稳定、体验贴合实际。 本集成控制终端采用“硬件支撑+软件管控+数据交互”的三层架构，底层为硬件设备层（操控主机、显示终端），中间层为软件控制层（总控及采煤机操作系统、液压支架电液操控操作系统），顶层为集成管控层（软硬件集成控制模块），各层无缝对接、数据实时互通，实现综采面虚拟设备全流程一体化控制，具体架构如下：硬件设备层提供运算、显示支撑，软件控制层实现设备精准操控，集成管控层完成数据采集、处理与传输，三者协同构成完整的整体集成控制体系。 *2) 集成控制终端配置要求： 硬件设备作为整体集成控制系统的基础载体，确保与软件系统、集成模块的兼容性，为系统稳定运行提供硬件保障，具体配置如下： *2.1) 操控主机 PC 数量：2 套。 CPU: ≥i7-10700; 内存: ≥8GB;

	支持 HDMI 1.3 视频输出； 硬盘：500G（固态硬盘）； 机箱：标准立式机箱，静音设计，整机噪音低于 11 分贝。 *2.2) 作为整体集成控制系统的可视化输出载体，用于展示虚拟仿真场景、设备运行状态、操控界面等内容，实现多维度、全方位的可视化管控，具体配置如下： 数量：6 台，分屏展示不同内容（虚拟仿真画面、设备操控界面、运行状态数据等），实现全场景可视化监控； 规格：21 寸宽屏液晶可视化设备，分辨率 1920X1080（全高清），画面清晰、色彩均匀，适配虚拟仿真场景的细节展示； 适配性：支持 HDMI/DP 接口，需与操控主机 PC 视频输出完美兼容，确保画面实时传输、无延迟，保障操控者的视觉体验。 *2.3) 总控及采煤机操作系统 需与井下实际控制面板完全一致，该系统主要用于控制虚拟仿真软件内综采面的采煤机、转载机、液压泵站、皮带机等一系列设备的起停、停止和运转。 *2.4) 液压支架电液操作系统 需与井下实际控制面板完全一致，该系统主要用于控制模拟软件内采煤面液压支柱的升降、护帮板打开、液压支架的推溜等一系列操作。 *2.5) 软硬件集成控制 软硬结合技术实现，数据处理中心由中央控制电路板组成，中央控制电路板中底层数据采集和处理部分使用汇编和 C 语言结合的方法，对数字量和模拟量的采集进行处理，底层接口程序模块需使用最优技术，对函数进行调用以及给上位机数据传输。	
--	--	--

2	地面远程 调度控制 中心	1、定制控制操作台规格：3800mm×750mm×800mm 2、操控系统 需要包括：电液控操作台和总控及采煤机操作台，上面的按钮和旋钮需与实际一样，满足能通过模拟量及数字量与软件系统通讯。 1) 远控采煤机操作系统 该系统主要用于控制智能开采配套实物模型及虚拟仿真软件内综采面的采煤机、转载机、液压泵站、皮带机等一系列设备的启动、停止和运转。 2) 远控液压支架电液控操作系统 该系统主要用于控制智能开采配套实物模型及虚拟软件内采煤面液压支柱的升降、护帮板打开、液压支架的推溜等一系列操作。 3) 采煤机操作、液压支架电液控操作等三机配套控制面板能脱离实物仿真模型单独操作智能开采虚拟仿真系统。 3、集成控制终端配置要求： 硬件设备作为整体集成控制系统的基础载体，确保与软件系统、集成模块的兼容性，为系统稳定运行提供硬件保障，具体配置如下： 3.1) 操控主机 PC 数量：2 套。 CPU: i7-10700; 内存：8GB; 支持 HDMI 1.3 视频输出; 硬盘：500G (固态硬盘); 机箱：标准立式机箱，静音设计，整机噪音低于 11 分贝。 3.2) 作为整体集成控制系统的可视化输出载体，用于展示虚拟仿真场景、设备运行状态、操控界面等内容，实现多维度、全方位的可视化管控，具体配置如下： 数量：4 台，分屏展示不同内容（虚拟仿真画面、设备操控界面、运行状态数据等），实现全场景可视化监控; 规格：21 寸宽屏液晶可视化设备，分辨率 1920X1080（全高清），画面清晰、色彩均匀，适配虚拟仿真场景的细节展示; 适配性：支持 HDMI/DP 接口，需与操控主机 PC 视频输出完美兼容，确保画面实时传输、无延迟，保障操控者的视觉体验。
---	--------------------	---

3	智能开采用学应用一体化应用系统	一) 智能开采用学应用可视化系统 1、点间距: $\leq 1.86\text{mm}$ 规格: $\geq 4280\text{mm} \times 2240\text{mm} \times 100\text{mm}$ 2、物理密度: 289050 点/平米 3、发光点颜色: 1R1G1B 4、封装尺寸: SMD1515 5、模组分辨率: (W) 172 点 $\times$ (H) 86 点 6、白平衡 $6500\text{K} \pm 5\%$ (1000 K 至 20000 K 可调) 7、亮度: $\geq 500\text{CD}/\text{m}^2$ 8、亮度衰减: 工作 3 年亮度衰减率 $< 3\%$ 9、视角: 水平视角 $\geq 170^\circ$、垂直视角 $\geq 170^\circ$ 10、可实现 LED 单点检测、通讯检测、温度检测, 电源检测, 温度监控等功能。 11、LED 显示屏 Color Space 覆盖率 $\geq 120\%$ YIQ (NTSC) 12、像素中心距相对偏差等级: 符合 SJ/T 11141-2017 标准 C 级; $J_x < 5\%$ 13、显示屏黑屏不亮下功耗 $\leq 50\text{W}/\text{平米}$ 14、PCB 电路板依据 GB4943.1-2022 标准, 防火保护外壳内的元器件和其他零部件。阻燃等级达到 UL94 V-0 等级 15、支持自动 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。 16、显示屏依据 GB/T20145-2006 标准, 对蓝光危害进行测试, 蓝光在 460nm 时为 $1.35\text{E}-02\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{nm})$, 符合无危险类要求; 17、LED 显示屏需提供符合检测依据: GB/T 26572-2011 年电子电气产品中限用物质的限量要求、GB/T 39560.2-2020、GB/T 39560.301-2020、GB/T 39560.4&5-2021、GB/T 39560.6-2020、GB/T39560.701-2020、GB/T 39560.702-2021 电子电气产品中某些物质的测定的产品检测报告, 提供相关产品检测报告佐证。 二) 视频处理器技术要求: 1、支持 1 路 DP 1.4、1 路 HDMI 2.0 输入、2 路 HDMI 1.4 和 2 路 DVI 输入, 最大带载 524 万像素, 最宽 16384 像素, 或最高 8192 像素。 2、支持 8 路千兆网口输出, 6 画面显示, 位置, 大小可自由调节。
---	-----------------	--

	3、支持对视频信号任意切换，裁剪，拼接，缩放。 4、支持独立音频输入输出。 5、支持亮度和色温调节。 6、支持设备间和网口冗余备份多台控制器及控制器间任意网口指定备份其他区域控制范围内容。 7、不正当操作导致控制器内部设置错乱，可一键恢复出厂标准设置。 8、根据显示屏分辨率对输入图像进行任意缩放，支持裁剪后缩放，支持画中画缩放，包括点对点模式、全屏缩放、自定义缩放等。 三) 视频监控技术要求： 1、系统简介： 本系统深度对接智能开采监控平台，通过实时感知、智能分析、精准预警、快速响应等技术手段，全方位覆盖模拟智能开采核心区域，从“事前预防、事中管控、事后追溯”三个维度为煤矿智能开采实训室的安全实训与教学活动提供保障。 具体功能作用如下：事前预防：源头消除实训隐患。 2、功能要求： 1) 设备故障超前预警 针对模拟矿井中的核心实训设备（如采煤机、刮板输送机、液压支架等），系统通过“视频图像识别+多传感器数据融合”技术实现全方位监测： 2) 人员行为规范前置管控 通过视频智能分析技术实现实训人员全流程规范管控，管理员可通过视频画面实时观察现场情况，并通过对讲系统远程喊话纠正操作，避免风险升级为事故。 实训过程完整记录与追溯系统对模拟矿井的视频画面、设备运行状况等形成完整的实训数据档案。 3、硬件部分要求： 1) 半球形 POE 摄像机 8 套 分辨率：≥2048dpi 设备类型：≥400 万, POE 供电； 机器外形：半球； 编码方式：H. 265； 夜视模式：星光级； 夜视距离：≥32 米；
--	--

		供电方式 :POE+电源供电; 传输方式 :网线/有线; 支持语音通话。 2) 硬盘录像机 1 套 解码性能强劲, 全系列支持 1080P 解码; 专为高分辨率相机接入所打造, 硬盘支持全面升级, 支持满配 8T 硬盘, 进一步延长录像时间; 平台接入协议丰富, 支持萤石、Ehome 以及 GB28181 协议, 轻松实现平台接入; 接口一应俱全, 满足各类外设接入需求; 1. 5U 标准机箱, 支持机架安装; 8 盘位, ≥8TB 硬盘 支持 1 个 HDMI 4K 输出 +1 个 VGA 同源高清 1080P 输出 支持 H. 265、H. 264 混合解码, 最大支持接入 10MP 高清 IPC 3) 交换机 24 口全千兆 POE 交换机。 4) 网线 2 箱 标准无氧铜超六类网线
4	智能综采虚拟仿真教学培训模块系统	智能综采虚拟仿真教学培训模块系统 技术路线: 使用 Unity3D 引擎及 C++ 虚拟仿真技术, 还原沉浸式的综采工作面场景, 在系统软件中操作虚拟按钮、旋转或把手, 激发被控制的虚拟场景中被定义好的设备部件, 通过展现层实时同步展现出来。 *一) 智能综采虚拟仿真教学培训系统 该模块系统包含: *①工作面环境认知 *1. 工作面布局及设备 *2. 支架: 掩护双柱式, 不放煤。 *3. 采煤机: 两顺槽的超前顺槽支架; *4. 轨道顺槽: 设备列车组成名称及顺序 *②自动化系统认知 对应模块视频制作内容 *1. 地面分控中心:

	由视频监控、远程控制、语音通话、安全监控四部分组成，是地面调度室对工作面综采设备进行指挥、集控和统一管理的平台。 *2. 顺槽监控中心： 由视频监控、远程控制、语音通话、安全监控等组成，是设立在顺槽对工作面综采设备进行指挥、集控和统一管理的平台。 *二) 《煤矿开采》精品课程辅助教学系统 本系统为适应相关煤炭类院校信息化教学的需要，把《煤矿开采》精品课程多媒体化，利用虚拟现实技术制作的井下设备、工艺环境等可控制、可交互的三维模型。把课本上图形及井下现场虚拟还原出来，协助老师进行课程的教学。 系统内容包括： 煤田、井田划分以及阶段内划分（采、盘、带） 立井、斜井、平硐、综合，巷道分类（根据用途和空间） 井底车场形式及调车方式，皮带上仓 走向长壁采煤法巷道布置 走向倾斜长壁采煤法巷道布置 采区上下山布置（煤、岩） 采区上、中、下车场 爆破采煤工艺 综合机械化采煤工艺 综采放顶煤采煤工艺 滚筒采煤机进刀方式、割煤、滚筒旋转方向 厚煤层倾斜分层采煤工艺，假顶铺设 倾斜长壁开采工艺（仰采、俯采 急倾斜煤层俯伪斜走向长壁采煤工艺 正规循环作业图表绘制 厚煤层倾斜分层平巷布置方式。 三) 采煤机、刮板输送机三机配套互动系统 系统可进行模拟操作，将教、学、练充分结合，增强培训效果，使受训人员通过该系统掌握采煤机、液压支架、刮板输送机配套的相关知识与规范操作。系统需使用 Unity3D 引擎及 C++ 虚拟仿真技术，将综采工作面场景及三机设备通
--	---

		过数字建模，合成展示系统，展现三机配套相关内容。产生置身现场学习感受。 互动系统功能要求如下： (1) 支持 Windows 7、Windows 10、Windows 11 等操作系统或其它满足相关功能操作系统也可的 PC、一体机等设备； (2) 表现形式为三维仿真展示、交互式操作，可进行放大、缩小、自由旋转； (3) 设备基本信息展示功能、工作原理介绍、结构展示，具体如下： 基本信息：展示设备型号、主要参数、功能、用途等信息。 工作原理：介绍设备整机及各主要部件在运行时的工作原理。 结构展示：对三维模型进行拆解，360° 呈现设备各主要部件结构。 自动演示：可自动播放展示内容。
5	智能综采 虚拟仿真 实操训练 模块系统 (核心产 品)	一) 综采智能化虚拟仿真实操系统 技术路线：需使用 Unity3D 引擎及 C++ 虚拟仿真技术，还原沉浸式的综采工作场景，通过搭建顺槽集控操作中心和计算机虚拟仿真综采工作面的方式创造综合沉浸现场环境，受训人员借助仿真操作装置与计算机虚拟实景互动操作。 该模块系统包含：单机操作、远程操作、全自动一键启停操作等。 *液压支架集控操作训练 系统提供单机操作液压支架的移架和推溜。单架单机操作、单架本地操作、远程操作、集控操作、组架联合操作。支架参数设置操作等。 三机集控操作训练 系统提供单机操作三机的启停操作。本地单机操作、本地联合操作、远程操作、集控操作、一键启停操作。 泵站集控操作训练 泵站启动操作，包括：远程、本地、一键启停以及自动配液系统的联合操作。 采煤机集控操作训练 采煤机单机启动操作，包括：远程、本地、一键启停以及设备操作的状态数据操作等。 液压支架远程操作训练 系统提供远程单机操作液压支架的移架和推溜。单架单机操作、集控操作、组架联合操作。支架参数设置操作等。 采煤机远程操作训练 采煤机单机远程启动操作，包括：联合操作、一键启停以及设备操作的状态数据操作等。 三机远程操作训练 系统提供远程单机操作三机的启停操作。联合操作、集控操作、一键启停操作。

	泵站远程操作训练 泵站远程启动操作，包括：一键启停、自动配液系统的联合操作。 ⑩全自动远程智能开采训练 ⑪全自动集控智能开采训练 含一整套的井下采煤工艺流程，能够使学生在该系统中全面理解采面所有工种的生产作业过程。 二) 煤矿综采智能化特殊情况培训系统 1、技术要求 系统采用虚拟还原井下地质条件的变化，对智能化综采过程遇地质变化及特殊情况时应采取的相应处置措施实操训练考核，学员通过远程及集控对出现的状况应及时做出的正确判断和识别，采用正确安全的处置措施，系统根据学员的操作方法自动预演各操作带来的相应操作后果，分别呈现按规定作业的最终完成任务，和未按规定作业导致相应事故的现场直播式的画面效果。 *2、模块要求 系统需包括如下模块： (1) 智能化采煤工作面过陷落柱模拟训练 (2) 智能化采煤工作面过断层模拟训练 (3) 智能化采煤工作面片帮漏顶模拟训练 (4) 智能化采煤工作面遇瓦斯超限模拟训练 (5) 智能化采煤工作面遇支架故障模拟训练。 三) 煤矿智能开采技能考试系统 1、系统需遵循智能开采标准作业流程，至少包含试题库、操作软件系统以及实操考核管理系统组成，考务人员将人员信息和考卷以及考试安排完成后，考生需在考试端进行考核，考核前，使用身份验证系统进行身份确认，验证成功后，即进入考核系统，考核中操作者使用键鼠对模拟盘上的开关按钮，完成对应操作，同时数据实时同步传输，考核完成后，自动将份信息和考核成绩，上传并储存至服务器，对信息进行综合管理。 *2、系统具有智能开采题库，理论考试题库为煤矿智能开采中易错常见的知识点题库，中级、初级分别不少于 350 道的考试试题，其中：判断题不少于 150 道、单选题不少于 150 道、多选题不少于 50 道。 *3、具有智能开采虚实仿真实操培训及考核系统，包含培训模块、训练模块、考核模块。具体要求：具有培训模块，可实现工作面环境认知、自动化系统认知（包含综采自动、化控系统、液压支架电液控制系统、智能集成供液系统、工作面视频系统）功能；具有训练模块，可实现液压支架远程操作（远程单动、远程成组、跟机随动）、采煤机远程操作
--	--

		(就地操作、远程操作)、三机远程操作(手动单设备启停操作、自动顺序开停机操作)、泵站集控操作(手动单设备启停操作、自动控制开停机操作)、全自动远程智能操作训练功能;具有考核模块,智能化开采安全技术考核系统依据《中华人民共和国安全生产法》、《煤矿安全规程》、《煤矿智能化开采职业技能等级标准》、《智能化综采工作面操作规程》等法律、法规和标准制定。考试方式采用虚拟互动、仿真操作两种方式。具有考试科目分为:智能化开采系统巡检(简称 K1)、智能化开采操作操作(简称 K2),组卷方式由 K1、K2 两个科目组成试卷,考试时间为 30 分钟。考试成绩总分为 100 分,80 分及以上为合格。
6	实训室设计布置	一)实训室设计布置 建设为综采智能化交互式教室,因此要突出科技感,虚拟空间也可以称为“心理空间”,需要通过一部分的形态和色彩的启示,依靠联想和“视觉完形性”来划定的空间,教室的设计思路需体现科技元素和灯光布置为主基调来进行环境氛围渲染,表达出科技感的特色以及韵味,采用半开放空间构造模式,既满足可多人参与,又能展示高科技环境的氛围,在以科技蓝为主色的前提下,加以朦胧的灯光,辅助凹凸感的教学牌版,给参训者带来更好的学习及互动体验。教室内必要的牌版,均设计制作成科技感的凹凸风格牌版,包括实操中心必要的相关规章制度、操作警示牌等牌版。 牌板规划设计: 1.成品定制亚克力板 PVC 板,进行抛光、喷漆处理。 2.亚克力板厚度不低于 6mm,亚克力板进行立体切割,粘贴双色板亚克力贴面。PVC 板厚度不低于 3mm,板内含阻燃原料故使用安全。 系统运行过程中,因受到外界的影响或使用不当有可能发生各种故障和不正常的运行状态,需设置保护措施,以防止火灾减轻故障的危害。为了防止误操作,设置容易识别而清晰的标志或标牌,易触碰到的系统电路板、PC、及线路,连接规范,均为低压控制。 二)回风平巷模拟巷道 1、规格:矩形断面:7200mm×3000mm×200mm; 棚间距 800mm *2、概述:回风平巷内置井下顺槽集控操作中心仓,平巷顶和外侧煤壁均仿真制作,内侧采取敞开式结构,便于参观和操作。 巷道主体框架采用方管焊接,模拟煤壁采用阻燃板,表面采用仿岩石真石漆制作,支护采用锚网、W 钢带联合支护。 *3、制作工艺材料: *1) 方管:规格:40mm*60mm*2.2mm;棚间连接:0.8 米; *2) 阻燃板:巷道内、外模拟岩层采用 16mm 厚的阻燃板;

		*3) W 钢带: 规格: 120mm*2.0mm; *4) 锚网: 采用金属锚网, 规格: 50mm*50mm*2.2mm (钢丝直径); *5) 模拟煤壁: 采用真石漆模拟, *6) 照明: 安装防爆照明灯 3 个, 功率: 18w; *三) 运输平巷模拟巷道 *1、规格: 矩形断面: $\geq 7200\text{mm} \times 3000\text{mm} \times 200\text{mm}$; 棚间距 800mm *2、组成: 运输平巷内置转载机、皮带运输机、控制开关, 巷道采用闭式结构, 平巷顶和内外侧煤壁均仿真制作, 在进入处巷道的内侧设置行人门, 规格: 1.2 米*2 米。 巷道主体框架采用方管焊接, 模拟煤壁采用阻燃板, 表面采用仿岩石真石漆制作, 支护采用锚网、W 钢带联合支护。 *3、制作工艺材料: *1) 方管: 规格: 40mm*60mm*2.2mm; 棚间连接: 0.8 米; *2) 阻燃板: 巷道内、外模拟岩层采用 16mm 厚的阻燃板; *3) W 钢带: 规格: 120mm*2.0mm; *4) 锚网: 采用金属锚网, 规格: 50mm*50mm*2.2mm (钢丝直径); *5) 模拟煤壁: 采用真石漆模拟, *6) 照明: 安装防爆照明灯 3 个, 功率: 18w;
7	双滚筒采煤机模型	规格: 3600mm$\times$500mm$\times$400mm (根据房间设计定制) 一) 概述: 该采煤机模型是以 MG500/1130 交流电牵引采煤机为原型仿真制作, 全金属制作。采煤机主体采用 4 毫米厚板焊接制作。采煤机滚筒及摇臂采用 2 毫米厚板焊接制作, 机械传动系统采用金属材料制作。动态演示。调高千斤顶, 采用电推杆, 采用金属材料制作, 实现远程控制, 以更好的培养学生的动手能力, 完成对学生的实训操作工作电压 AC220V。功率 2kw *二) 系统结构: *1、牵引部 该部由牵引机构、传动装置和控制装置组成。其作用是借助传动齿轮与齿条的正确啮合, 使采煤机沿工作面牵引, 进行割煤或移动。控制装置可通过传动进行割煤或移动。 结构: 由电动机、减速机、齿轮等组成。牵引电机采用低速电机。牵引电机驱动采用机载式无级调速系统, 提高了牵引速度和牵引力。

	*2、截割部 截割部由工作机构、减速装置和调高装置组成。工作机构主要指采煤机的螺旋滚筒、截齿。电动机通过截割部的减速装置把动力传递给螺旋滚筒；通过滚筒调高装置，采煤机可适应不同煤层采高的需要。减速装置由机头减速箱组成。截割电机采用 60w 低速电机， 结构由截割电动机、减速系统、螺旋滚筒、摇臂组成。截割电机采用 60w 直流电机，采用镐型截齿强力滚筒，减少了截齿的消耗，提高了滚筒的使用寿命，并且提高块煤率。滚筒采用螺旋滚筒直径$\geq 400\text{mm}$。 *3、控制系统 该系统由电动机和控制部分组成。电动机提供动力，用于驱动截割和牵引两个部分。控制部分主要用以控制电动机的启动和停止、正反转及状态控制和信息通信，该部分采用 PLC 的先进的控制方法实现。综采工远程遥控；。 结构：由模拟控制器、隔离开关、接触器、PLC、主控器，左左、中、右操作盘和各执行元件组成。 *4、采煤机附属装置 采煤机附属装置主要包括底托架、电缆拖移装置。底托架是支承整台采煤机的构件，其下部有滑靴和导向装置，可使采煤机骑在刮板输送机的两帮滑道上滑行； *5、调高驱动装置： 左、右调千斤顶采用电动缸； *6、喷雾系统 该系统采用光电仿真模拟的方式来仿真喷雾系统，仿真系统管路、控制器、各喷雾点喷头组成。即设置一套光电喷雾系统； 三) 制作工艺及材料 模型采用全金属材料按实际采煤机高仿真制作，表面喷涂金属漆，结构牢固，运行可靠，美观耐用。电器元件采用国际及优质元件。 *四) 功能与用途 *1、仿真模拟采煤机的基本结构、作业方式和安全技术操作动作。 *2、采煤机实现远程控制功能，且远程控制延时不大于 500ms。 *3、双滚筒采煤机远控功能主要包括：采煤机滚筒升、降、左牵、右牵、加速、减速、停止等动作。 *4、实现对采煤机的实操训练； *5、实现对双滚筒采煤机结构及电控基本原理的了解。 五) 配套仿真开关：
--	--

		配置仿真移动变电站 1 台, 规格: $\geq 1300\text{mm} \times 550\text{mm} \times 600\text{mm}$ 仿真馈电开关 2 台, 规格: $550\text{mm} \times 500\text{mm} \times 400\text{mm}$、 仿真磁力启动器 1 台, 规格: $550\text{mm} \times 500\text{mm} \times 400\text{mm}$、 仿真照明综保 1 台, 规格: $550\text{mm} \times 500\text{mm} \times 400\text{mm}$, 分别控制皮带机、转载机、液压泵站、刮板机、照明灯。 仿真模拟开关外壳均采用有机玻璃制作, 机芯采用模拟机芯。
8	液压支架 模型	规格: $2400\text{mm} \times 550\text{mm} \times 1500\text{mm}$。中心距: 600mm。(根据房间设计定制) 一) 概述: 综采液压支架仿真装置掩护式架型, 是以现场实际使用的 ZY6400 液压支架缩小仿真制作的, 它即保持了实际设备的特色又有仿真设备的特点, 是非常适应与实验教学。 *二) 液压支架组成及其结构 该仿真支架由升、降立柱液压缸, 平衡油缸、侧护板液压缸、连杆、顶梁、侧护板、掩护梁、底座、液压附件等组成, 该仿真支架采用两柱式, 立柱油缸布置两个, 护帮油缸一路, 侧护板液压缸一路, 平衡油缸一路, 推拉架油缸一路, 操作阀采用电磁阀。液压油缸、油管均采用国标配件, 主体采用冷轧钢板焊接而成、美观。 *1、侧护板: 侧护板采用 3mm 的冷轧钢板压制而成, 推移采用双作用液压缸实现, 侧护板的作用是消除相邻支架的架间间隙, 防止冒落矸石进入支护空间, 作为支架推移过程中的导向板, 防止支架落后倾倒; 调整支架的间距。 *2、顶梁、护帮: 顶梁及护帮, 用 3mm 板焊接而成; *3、掩护梁: 掩护梁采用箱体结构, 用 3mm 冷轧钢板焊接而成, 由于顶梁来压后, 经顶梁和掩护梁连接销轴, 把来压传递到掩护梁上, 再通过掩护梁传递到连杆以及底座上, 再传递过程中掩护梁承受扭矩、弯矩的作用。因而在掩护梁的制 作中保证了一定的稳定性。 *4、底座: 底座采用 6mm 厚的钢板焊接而成, 底座除有足够的强度外, 还应具有对底板良好的适应能力, 保证支架的推移灵活。 *5、立柱液压缸: 液压缸缸径 80mm; *6、刮板机推移液压缸: 推移液压缸缸径 50mm。 *7、液压支架推移油缸: 油缸缸径 50mm。 *三) 控制系统 采用电液控制方式, 支持远程控制, 支持就地控制 (邻架控制)。通讯方式支持 MODBUS TCP, CAN, RS485, 煤机位置检测。支架高度检测, 平衡梁油缸位移检测。立柱压力检测, 护帮伸出检测。 四) 主要技术参数 型式: 仿 ZY6400 掩护式综采液压支架;

		支架高度：1000-1500mm； 支架宽度：550mm； 适应倾角：$\leq 8^{\circ}$ 立柱缸径：80mm 外形尺寸：(2400)mm$\times$550mm$\times$(1000-1500)mm 五)制作工艺及材料 模型采用全金属材料按仿真制作，底座钢板厚度≥ 6mm，其他钢板厚度≥ 3mm。
9	刮板输送机模型	规格：8200mm$\times$600mm$\times$300mm 中部槽：410mm$\times$120mm 中心距：600mm 一)刮板机 *1、刮板运输机组成 该仿真刮板机以矿用中双链刮板式为参照制作，反应出刮板机的机头部、刮板及刮板链、链轮组件、电动机与减速箱传动系统、中部溜槽、齿条式齿轨机尾部与锚固装置等。 2、主要技术参数 规格：8200mm$\times$600mm$\times$300mm 功率：1.5KW； 电压：交流 220V； 制作材料：金属； 类型：双中链。 3、制作工艺及材料：该仿真刮板机采用金属材料制作，主体结构采用 3 毫米钢板压制焊接而成，表面喷涂金属漆，美观坚固，运行可靠。电器元件采用国标及优质元件。 二)底座平台：底座平台：8500mm$\times$2500mm$\times$500mm 用于摆放采煤机，液压支架，刮板机设备。 采用钢架结构，顶部铺设 2mm 铁板，侧面贴铝塑板，四角不锈钢包边。
10	讲台桌椅	一)讲台 讲台设计尺寸：1100*780*1000mm(长宽高)上柜 1100*780*330 下柜 860*640*670 工艺：脱脂、磷化、静电喷塑、溜平固化，重点部位须采用一次冲压成型技术；所有钣金部分均采用激光切割加工，所有尖角倒圆角不小于 R3，保证使用者和维护者不划伤

	1、盖门采取翻转方式，更加人性化的设计，解决了以往盖门沉重，女教师及年老教师开门比较困难的问题。 2、合理的尺寸设计，合理的设备安排，国标 19 英寸机架，真正做到防盗功能。 3、钢木结合材料一体成型；桌体采用 1.0-1.2mm 优质冷轧钢板，实木扶手；桌面黄色木质耐划台面；全封闭式结构，保障了多媒体设备的安全性。 4、整个讲台只使用一副滑轨，减少故障几率。 5、液晶显示器采用翻转设计，显示器角度任意调节，可使视线和显示器接近垂直，可安装 17-24 寸显示器，关闭后所有设备都隐藏在讲台内。 6、键盘采用翻转式操作，显示器、中央控制系统、键盘互不影响独立操作。 7、右侧抽屉采用隐藏抽拉式设计，可放置实物展台。 8、抽屉尺寸：长宽高=550*750*330MM 9、讲桌桌体采用开台式小柜门设计，不必打开大柜门，即可经由计算机光驱播放光碟。桌体下层内部采用标准机柜设计，带层板，可任意调节。 10、桌面预留集成笔记本接口模块（USB 两个\VGA 一个\网络接口一个\ Audio 一个\电源接口一个\HDMI 一个\话筒接口一个。（另配） 二）学生桌参数 1、课桌尺寸：长宽高 1200*500*750MM 2、木板：采用国家 E1 级标准三聚氰胺板面板厚度≥25MM； 3、脚管：前脚采用 30*60MM 蛋型冷轧钢管，后脚采用≥25*50MM 蛋型冷轧钢管（壁厚 1.5MM）； 4、书网：采用 φ14MM 优质圆形冷轧钢管（壁厚 1.0MM）； 5、上托：采用≥3.0MM 壁厚优质冷轧钢板经冲压折弯工艺而成； 6、拉杆：采用 φ50MM 优质圆形冷轧钢管（壁厚 1.2MM）； 7、台架整体表面采用高温静电喷涂处理。 三）学生椅子参数 1、椅子尺寸：长宽高 620*47*（910—1010）MM 2、可升降旋转座椅，高质量布面材料，高强度材料结合而成。 3、加厚超软坐垫，高弹海绵充填久坐更舒适；稳固高承重，不易摔倒； 4、双 7 字扶手设计，减少手臂压力，贴合双臂，手肘支撑更舒适；
11	1、转载机组成 该仿真转载机以矿用中双链刮板式为参照制作，反应出刮板机的机头部、锚固装置、刮板及刮板链、链轮组件、电动机与减速箱传动系统、挡煤板、机尾部与锚固装置等。

		2、主要技术参数 规格：2600mm×410mm×400mm 功率：1.1KW； 电压：交流 220V； 制作材料：金属； 类型：双中链。 3、制作工艺及材料：该仿真刮板机采用金属材料制作，主体结构采用 3 毫米钢板压制焊接而成，表面喷涂金属漆，美观坚固，运行可靠。电器元件采用国标及优质元件。
12	皮带机模型	*1、胶带输送机组成 该皮带机以矿用平巷皮带机为参照制作的，由机头部、滚筒传动系统、紧带装置、储带装置、固定滚筒架、落地架、托辊小车、收发带装置、中间机架、胶带、托辊、机尾架等组成。 2、主要技术参数 规格：3000mm×500mm×350mm； 带宽：300mm 功率：1.5KW 电压：交流 220V； 制作材料：金属； 类型：矿用胶带输送机 3、制作工艺及材料： 仿真模型主体结构采用金属材料制作，皮带采用 PVC 材料，具有抗老化、拉力强、耐用等特点。主体框架表面喷涂金属漆，结构牢固，造型准确，运行可靠，美观 耐用。电器元件采用国标及优质元件。
13	智能救援 侦察机器人	1、规格尺寸：650（长）mm×500（宽）mm，最大承重能力≥40Kg；车体采用坚固耐用中碳钢材质，配备≥10 组弹性挂簧，以实现避震效果，可用于多地形运行；为验证投标设备性能，投标提供产品实物图片； 2、机器人驱动模块：模块采用电机驱动，可按指令控制小车前进、后退、转弯等，运行速度 0-1.2M/S，最大爬坡 35°，垂直越障高度≥100mm； 3、弹射模块：弹射模块主要由弹簧、蜗轮蜗杆电机和机械结构等组成。蜗轮蜗杆电机旋转带动机械装置压缩弹簧，旋转转到一定位置施放弹簧，从而实现弹射功； 4、定向灭火模块：模块采用干粉灭火器，通过线性电机控制灭火器阀门开关，通过线性电机控制灭火器喷射方向； 5、摄像模块：模块搭载≥200 万像素高清摄像头，云台可控制摄像头转动，支持软件界面拍摄头转动，支持软件界面对摄像机的上下、左右转动控制

		制，支持远近景调节（光学变焦/数字变焦），支持实时视频监控，支持画面截图与图像保存； 6、图传模块：搭载网口和串口、最大距离$\geq 3000\text{m}$，移动端、基站端，传输图像、视频与指令； 7、传感器模块：模块搭载温湿度传感器，实时检测周围环境温湿度，可检测 CO 气体浓度、CH₄ 气体浓度、O₂ 气体浓度；激光测距测量前方障碍物距离，传感器信息由转换模块转换后传输给上位机； 8、电源模块：主电池组（24V），模块主要负责电源管理功能，包括主电池组供电、电压转换以及电量显示，确保设备稳定运行并提供电源状态可视化； *9、软件系统控制模块：可配套软件实现用户管理，任务设置及远程操作机器人投送、摄像及灭火任务。远程控制灭火器方向：支持水平/垂直方向精准调整；灭火器开关控制：支持远程启动与关闭喷射；救援物资投放控制：支持单次与定点投放操作；为验证设备性能，投标提供软件操作界面截图； *10、视频与图像采集功能参数： 摄像头云台控制：支持上下、左右转动控制；变焦功能：支持远近景调节（光学变焦/数字变焦）；实时视频监控：实时画面传输，低延迟显示；画面截图功能：支持实时截图与图像保存； *11、环境监测功能参数： 距离检测：支持实时测距显示；一氧化碳（CO）浓度检测：支持实时数值显示与超标报警；氧气（O₂）浓度检测：支持实时数值显示；甲烷（CH₄）浓度检测：支持实时数值显示与预警功能；温度监测：支持实时温度显示；湿度监测：支持实时湿度显示；为验证设备性能，投标提供软件操作界面截图； *12、数据与交互功能参数： 实时数据展示：所有监测参数实时刷新显示；数据记录与导出：支持历史数据存储与 CSV 格式导出；告警提示：支持阈值报警、声光提示及远程推送；为验证设备性能，投标提供软件操作界面截图； 13、综合性能参数： 系统界面：操作简洁、直观，具备多模块显示窗口；远程通信：支持无线/有线双模式控制；系统兼容：支持 Windows/Linux 平台运行；多用户管理：具备操作权限分级与日志记录功能。
14	火灾爆炸 气体采样 控制台	1、具备设定甲烷、一氧化碳可燃气体报警浓度并进行气体通气自动报警功能； 2、具备模拟火区不同气体取样功能； 3、长度 1.6-2m，宽度 0.4-0.7m，高度 1.5-1.7m； 4、不锈钢材质； 5、外观进行喷漆处理； *6、包含四个气袋室，四个气阀，气袋室为同一水平线，每个气袋室长度为总长度的 1/4，宽度与总宽度相等，高度

		0.4-0.7m; 7、能实现气瓶直接充气; 8、多样气体气瓶: 8.1 具有一定压力的气瓶充装; 8.2 气瓶 1: 混合气组, 主要包含甲烷、一氧化碳、二氧化碳; 8.3 气瓶 2: 氨气、氮气组合; 9. 其它: 配套气体采样装置及气袋、比长式气体检测管。
--	--	--