

项目名称：延安职业技术学院省级高技能人才培养
基地（煤炭安全考试实训）建设项目

货物购销合同

甲 方：延安职业技术学院

乙 方：河南行影矿业教学科技有限公司

日 期：2025 年 12 月 5 日

甲方（采购人）：延安职业技术学院

乙方（供应商）：河南行影矿业教育科技有限公司

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》及有关法律法规的规定，遵循自愿、平等、诚实信用、合作共赢的原则，甲、乙双方就延安职业技术学院省级高技能人才培养基地（煤炭安全考试实训）建设项目采购事宜协商一致，达成如下合同，以资共同遵守。

一、合同内容

序号	产品名称	品牌	规格（型号）	数量/单位	单价（人民币元）	合计（人民币元）	备注
1	救护工实操装置	正压呼吸器	规格：593mm × 450mm × 185mm 型号：HYZ4	2套	8300	16600	无
		压缩氧自救器	规格：225mm × 180mm × 100mm 型号：ZYX45	10套	116	1160	无
		心肺复苏模拟人	规格：1600*480*220mm 型号：BIX/CPR20600	2套	6000	12000	无
		创伤包扎模拟人	规格：1600*480*220mm 型号：J110	2套	6000	12000	无
		演练模拟人	规格：1600*480*220mm 型号：MNR	1套	4400	4400	无
		便携式甲烷检测报警仪	外观尺寸：108mm×60mm×26mm 型号：JCB4	10个	455	4550	无
		多种气体检定器	规格：125mm×67mm×30mm 型号：CD4 型	10个	183	1830	无
		劳保用品	1. 安全帽：河北民源 2. 工作服：健方 3. 防尘口罩 规格：定制 规格：安全帽 3 个、工作服 3 套、防尘口罩 2 包、护目镜 10 个、手套 10 副、绝缘鞋 3 双、安全带 3 套、矿灯 3 个	3套	915	2745	无

序号	产品名称		品牌	规格（型号）	数量/ 单位	单价 （人民币元）	合计 （人民币元）	备注
			罩：保为康 4. 护目镜：保为康 5. 手套：天津信达 6. 绝缘鞋：天津金盛安 7. 安全带：任丘正恒 8. 矿灯：优特					
		钢锹	润安	规格：1000mm×220mm 型号：GQ	3把	23	69	无
		担架	冀铭晨	规格：2000mm×530mm×180mm 型号：J-DJ	1个	270	270	无
2	支护工实操装置	矿井支护工 作业实操技能考核装置	XY	总体规格：8m×3m×2.5m 型号：XY-ZHJD	1套	138200	138200	无
3	煤矿特种作业	煤矿掘进机掘进机操作作业智能考试装置	XY	规格：5m×1.3m×1.8m 型号：XY-XJIJ	1套	125050	125050	无
4		煤矿采煤机采煤机操作作业智能考试装置	XY	规格：10.7m×1m×2.25m 型号：XY-XCM	1套	136159	136159	无
5		煤矿瓦斯检查作业智能考试装置	XY	规格：2.5m×1.8m×2.4m 型号：XY-WSJC	1套	98500	98500	无
6		煤矿安全 检查作业	XY	规格：1.3m×0.7m×1.6m 型号：XY-APAQ	1套	51240	51240	无

序号	产品名称			品牌	规格（型号）	数量/ 单位	单价 （人民币 元）	合计 （人民币 元）	备注
		检查作业	智能考试装置						
7		煤矿安全监测监控作业	安全监测监控实操智能考试装置	XY	规格： 2.4m×0.8m×1.7m 型号：XY-JCJK	1套	76860	76860	无
8		提升机操作作业	斜井提升机操作作业实操智能考试装置	XY	规格： 5.56m×1.2m×1.2m 型号：XY-XTS	1套	76860	76860	升级改造
9		探放水作业	探放水作业实操智能考核装置	XY	规格： 3.6m×2.6m×1.8m 型号：XY-SJXY	1套	88141	88141	升级改造
10		煤矿瓦斯抽采作业	瓦斯抽采作业实操智能考试装置	XY	规格： 4.6m×3.2m×1.8m 型号：XY-CC	1套	102480	102480	无
11		煤矿井下电气作业	井下电气作业实操智能考试装置	XY	规格： 占地面积8平方米 型号：XY-APMJ	1套	107360	107360	无
12	考核管理中心		考试管理系统	XY	规格： i7 型号：XY-KS	1套	35990	35990	无
			叫号系统	XY	规格： 80英寸 型号：XY-JH	1套	21960	21960	无
			查询系统	XY	规格： 43英寸一体机 型号：XY-CX	1套	21960	21960	无
			通道闸机	XY	规格： 按用户实际场地设计 型号：XY-MJ	1套	11590	11590	无
13	培训教室配置	智慧黑板	鑫酷锐	规格： 4000mm*1290mm 型号： 定制	4台	18910	75640	无	
		教学白板	鑫酷锐	规格： 宽4200mm，高1200mm，厚98mm	4套	610	2440	无	

序号	产品名称	品牌	规格 (型号)	数量/ 单位	单价 (人民币 元)	合计 (人民币 元)	备注
			型号: XKR-GC-85				
	教学管理平台	鑫酷锐	规格: 符合招标文件要求 型号: 定制	4套	610	2440	无
	视频展台	鑫酷锐	规格: 符合招标文件要求 型号: 定制	4台	1037	4148	无
	音箱	鑫酷锐	规格: 输出额定功率: 2*15W , 喇叭单元尺寸5寸 型号: 定制	4套	1098	4392	无
	麦克风	鑫酷锐	规格: 符合招标文件要求 型号: 定制	4个	610	2440	无
	讲桌	鑫诚意	规格: 1100*780*1000mm (长*宽*高) 型号: XCY-01	4张	671	2684	无
	条形折叠培训桌	前智	规格: 尺寸120*40 厚度: 25mm。 型号: 定制	69张	450	31050	无
	培训椅	前智	规格: 2MM 管材加厚 8CM 乳胶坐垫 型号: 定制	138个	207	28566	无
	笔记本电脑	鑫酷锐	规格: 机身尺寸: 356*265 ×25 毫米 型号: XKR-PB-07	2台	3233	6466	无
	台式电脑	鑫酷锐	规格: RX5305 i5- 12400/DDR4 16GB/500GB M.2 固态/集显/送键鼠 型号: XKR-PB-10	5台	1952	9760	无
大写: 壹佰叁拾壹万捌仟元整					(小写: ¥1318000.00)		

乙方提供的所有产品和服务, 必须是合法生产且来源合法, 符合国家有关标准要求。应按以上确定的产品规格、型号及配套内容进行供货, 及时运到甲方指定交货地点进行安装、调试, 确保全部产品都能正常使用。负责对甲方操作、维护人员进行培训, 指导其操作、使用和维修保养, 做好售后服务工作。

二、合同价格

1. 合同总价：1318000.00元（大写：人民币壹佰叁拾壹万捌仟元整）。合同金额即乙方的投标内容及其中标总金额，不受市场和工作量变化影响。

2. 合同总价为总承包价，包括但不限于所有产品供应价（杂费含保险）、安装调试费、包装费、运输费（含税费）及其他一切相关费用。

3. 设备技术规格、数量：交付的仪器设备技术规格、型号、数量应与投标文件所指明的或者与本合同所指明的仪器设备技术规格及型号一致。

三、交货条件

1. 交货期：中标供应商应在合同签订之日起30日历日内供货，完成设备安装、调试，交付采购人验收合格。

2. 交货地点：采购人指定地点。

交货联系人

甲方：联系人：赵震，联系方式：13636878557。

乙方：联系人：邢少昆，联系方式：13072697309。

3. 知识产权：乙方应保证甲方在使用成交货物和服务时，不承担任何涉及知识产权法律诉讼的责任，甲方不承担任何连带责任和赔偿责任。

四、运输

1. 运输由乙方负责运送到甲方指定地点，运杂费已包含在合同总价内，包括但不限于仓储费、运输费、装卸费、保险费、安装调试费及其他一切费用。

2. 运输方式由乙方自行选择，但必须保证按期交货。

五、款项结算

1. 合同签订前，乙方须向甲方缴纳合同总价款5%的履约保证金，即 65900.00元（大写：人民币陆万伍仟玖佰元整）（账号：61001683811052503314，开户行：建行延安东关支行），经甲方验收合格后，由乙方申请，甲方审核后一次性无息退付履约保证金。

2. 所有货物到达甲方指定地点安装、调试完毕并验收合格后，一个月内一次性支付合同总价款。

3. 支付方式：银行转账。

4. 结算方式：项目经甲方验收合格后，乙方持发票（专票）、中标通知书、供货合同到甲方单位办理合同价款支付手续。

六、双方的权利和义务

1. 甲方的权利和义务。

①提供设备安装调试的工作环境（包括厂房、电、水、场地等）。

②配合和协助乙方的工作，为乙方安装调试提供便利条件，使乙方在施工过程及安装调试过程中不受外来因素的阻挠和影响。

2. 乙方的权利和义务。

①按合同约定的仪器设备数量、质量及实施时间完成设备的送达、系统安装及调试，全面负责工程施工期间的安全责任。

②按本合同约定向甲方提供技术支持。

③对于甲方今后在该项目上的仪器设备日常维护和维修，按优惠条件提供服务。

七、质量保证

1. 保证产品进货渠道正常、配置合理、技术指标先进、质量性能可靠、是全新的、未曾使用过的、以优质工艺及材料制造，并保证所

供产品的完整性，确保达到最佳运行状态，产品质量应符合国家标准、招标文件和合同的要求，乙方应提供产品检验报告。

2. 自安装、调试正常运行并验收合格之日起：

①所有软件质保免费升级维护3年。

②硬件免费质保维护3年。

3. 质保期内，服务响应时间不超过2小时（工作日），解决问题不超过24小时（工作日），对问题较大短期内暂不能解决的，为不影响甲方正常工作，乙方在20日内免费提供替代产品，确保正常运行。

4. 质保期内如同一故障发生3次，或在1月内无法修复，乙方无条件换货3天内更换新设备。质保期结束后，乙方仍应负责提供终身维修服务，只收取配件费。

5. 技术资料要求：提供完整的技术资料，包括（产品验收标准含产品合格证验收清单等）说明书、用户手册、设备安装调试资料、配置清单等文件资料。

八、培训服务

乙方选派专业技术人员到甲方免费培训授课（培训人数5人，次数以完全掌握为准，并做好培训记录），使甲方掌握各类仪器设备应用技术的基本操作。

九、售后服务

1. 质保期内：

①发生质量问题，接到甲方通知后，应于3日内派出专业的维修人员到现场进行检测维修，发生的全部费用由乙方承担，若送回生产厂，乙方承担往返费用。

②定期派技术人员到现场走访，给予检查维护。

③排除故障的期限不得超过24小时（工作日）。否则甲方有权指定第三方维修，维修费用由乙方承担。

2. 质保期结束前，进行设备测试，全面保养维护，确保正常运行。

3. 乙方未按合同约定提供服务或未达到约定的服务标准、产品质量的，甲方有权解除合同，并可依法向乙方主张不低于合同总价款30%的违约金，造成损害的，可一并主张损害赔偿。

十、技术与服务

1. 技术资料：

①货物合格证。

②货物使用说明书（中文）。

③项目验收资料、检验测试报告。

④其他资料。

2. 服务承诺：以投标文件、澄清表（函）、合同和货物的相关文件为准。

十一、验收

1. 货物到达甲方指定地点后，甲方根据合同要求，进行外观验收，确认产地、规格、型号和数量。

2. 货物安装、调试并正常运行后，由乙方进行自检，合格后，准备验收文件，并书面通知甲方。

3. 甲方确认乙方的自检内容后，组织乙方、确认方（必要时请有关专家）进行验收，验收合格后，填写采购项目验收单作为对货物的最终认可。

4. 乙方向甲方提交货物实施过程中的所有资料，以便甲方日后管理和维护。

5. 验收依据:

- ①招标文件、投标文件、澄清表（函）。
- ②本合同及附件文本。
- ③国家相应的标准、规范。

十二、违约责任

1. 按《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国民法典》中的相关条款执行。

2. 未按合同要求提供货物或质量不能满足谈判技术要求，乙方必须无条件更换，提高技术，完善质量，否则，甲方有权解除合同，并对乙方的违约行为报监管机构进行相应的处罚。

3. 延迟交货，每逾期一天，乙方向甲方承担合同标的金额0.1%的违约金；逾期累计超过30天的，甲方有权单方解除本协议，乙方除按本协议支付违约金外，还应向甲方承担由此造成的法律后果。

十三、合同争议解决的方式

本合同在履行过程中发生的争议，由甲、乙双方当事人协商解决，协商不成的按下列两种方式其中之一解决：

- 1. 提交延安仲裁委员会仲裁；
- 2. 提交宝塔区人民法院解决。

十四、合同生效

本合同从签订之日起生效，合同规定的全部事宜和程序结束后终止。本合同一式伍份，甲方叁份，乙方和采购代理机构各壹份。

本合同须经采购代理机构确认，否则无效。（合同的服务承诺则长期有效）。

采购方:



(盖章)

负责人: 1月9日 (签字)

住址:

联系人: 赵震
联系电话: 13636878557

供货方: 河南行景矿业教育科技有限公司 (盖章)

法定代表人: 邢少昆 (签字)

住址: 河南省新乡市原阳县太平镇双井村西区南十一街015号

联系人: 邢少昆

联系电话: 13072697309

开户银行: 中国工商银行原阳支行

账号: 1704022609200133475

确认方:

负责人:



合同签订日期: 2025年12月5日

延安职业技术学院

2025年12月5日

附：技术参数与功能描述

序号	工种	产品名称	技术参数与功能描述	备注
1	救护实操装置		一、正压呼吸器 使用时间：4h；氧气瓶容积：2L/20MPa；氧气瓶储气量：400L；定量供氧量：1.4±0.1L/min。 呼吸系统的气流为正负压交替运行，呼吸阻力小，减压器为逆流式面罩为全包容橡胶头套式 用杠杆式结构来打开和关闭自动补给阀门和排气阀门 上、下外壳采用铝板压制成型 规格：593mm×450mm×185mm 二、压缩氧自救器 符合国家标准的矿工及救护队员随身携带的可循环使用的救护产品。 防护时间：45min 氧气瓶容积：0.38L 储氧量：80L 吸气中氧气浓度：25% 吸气中 CO₂ 浓度：≤2% 定量供氧量：1.2L/min 手动补给供氧量：60L/min 气瓶充填压力：20MPa 重量：2.1kg 规格：225mm×177mm×90mm 三、心肺复苏模拟人 8 英寸彩屏显示：模拟心脏搏动显示、模拟心电图显示、矩形图表数据统计、CPR 操作动画显示，使用说明中文文字显示。 可进行人工呼吸和心外按压。可进行标准气道开放，气道指示灯变亮。 三种操作方式：可进行 CPR 训练、模式考核和实战考核。 电子监测：电子指示灯显示监测气道开放和按压部位。人工呼吸和胸外按压的正确次数计数和错误次数计数。 语音提示：训练和考核中全程中文语音提示，可开启和关闭语音，调节音量。 文字提示：训练和考核中全程中文文字提示。 条形码显示吹气量：正确的吹气量为 500~600ml-1000ml： 条形码显示按压深度，正确的按压深度 5—6cm： 可自行设定操作时间，以秒为单位。 操作频率：2020 标准为至少 100—120 次/分，也可自行设定数值。 电源状态：采用 220V 电源，经过稳压器稳压后输出电源 12V。（可选加装锂电池，适用于无外接电源的情况下直接使用。） 打印机功能：	

	操作结束后打印操作过程。 成绩单内容涵盖操作方式、意识判断、急救呼吸、脉搏检查、检查呼吸、清除异物、操作频率、按压与吹气比例、循环次数、每个循环操作中按压和吹气的次数、按压正确/错误次数、按压错误的原因和次数、吹气正确/错误的原因和次数、吹气错误的原因、设定时间、操作时间和考核评定。 四、创伤包扎模拟人 产品功能包含清洗梳理头发、洗脸；眼耳清洗滴药；口腔护理、假牙护理；口鼻气管插管；气管切开护理；吸痰法；氧气吸入法；口鼻饲食法；洗胃法；胸腔解剖重要器官结构；手臂静脉穿刺、注射、输液（血）；三角肌皮下注射；股外侧肌注射；胸腔、肝腔、骨髓、腰椎穿刺；灌肠法；女性导尿术；男性导尿术；女性膀胱冲洗；男性膀胱冲洗；造瘘引流术；臀部肌肉注射；腹腔重要器官结构；整体护理：擦洗、穿换衣服；四肢关节左右弯曲、旋转、上下活动；创伤评估与护理：消毒、清洗、换药、止血、包扎；胸壁切开缝合伤口护理；腹壁切开缝合伤口护理；大腿外伤切开缝合伤口护理；大腿皮肤裂伤护理；大腿感染性溃疡护理；足坏疽、第1、2、3足趾和足跟压疮护理；上臂截肢伤口护理；小腿截肢伤口护理；增加创伤功能模块（各种出血性创伤模块均附有模拟血管出血点）；面部烧伤ⅠⅡⅢ度；前额撕裂伤口；颌骨创伤口；锁骨开放性骨折与胸壁挫伤；腹部创伤伴有小肠外露；右上臂肱骨开放性骨折；右手开放性骨折、软组织撕裂伤口、骨组织暴露；右手掌枪弹伤口；右大腿股骨开放性骨折；左大腿复合型股骨骨折。 五、演练模拟人 模拟中毒假人高 173cm 重 45kg 六、便携式甲烷检测报警仪 <table><tr><th>项目</th><th>技术参数</th></tr><tr><td>测量范围</td><td>(0-4.0)%CH₄</td></tr><tr><td>分辨率</td><td>1.0%CH₄</td></tr><tr><td>报警点</td><td>0.01%CH₄</td></tr><tr><td>响应时间</td><td>15s</td></tr><tr><td>工作电压</td><td>DC3.7V</td></tr><tr><td>外观尺寸</td><td>49mm×25mm×90mm</td></tr></table> 七、多种气体检定器 CD4 型便携式多参数检测报警仪适用于煤矿井下作业环境中甲烷（CH₄）、一氧化碳（CO）、氧气（O₂）及硫化氢（H₂S）气体浓度的测定和报警。检测现场中气体浓度，并可进行声光报警。规格：125mm×67mm×30mm 八、劳保用品 包含安全帽 3 个、工作服 3 套、防尘口罩 2 包、护目镜 10 个、手套 10 副、绝缘鞋 3 双、安全带 3 套、矿灯 3 个等。 九、钢敲 钢敲 3 把 十、担架 担架 1 个	项目	技术参数	测量范围	(0-4.0)%CH ₄	分辨率	1.0%CH ₄	报警点	0.01%CH ₄	响应时间	15s	工作电压	DC3.7V	外观尺寸	49mm×25mm×90mm	
项目	技术参数															
测量范围	(0-4.0)%CH ₄															
分辨率	1.0%CH ₄															
报警点	0.01%CH ₄															
响应时间	15s															
工作电压	DC3.7V															
外观尺寸	49mm×25mm×90mm															
2	支护工实操装	一、系统构成 1. 矩形锚杆、锚网支护巷道实操装置 （1）模拟梯形巷道一段；（2）螺纹钢锚杆 10 根、塑钢锚杆 10 根；														

	置	(3) 锚网 20 米; (4) MQT-130/2.8 气腿式锚杆机 1 台; (5) 钻杆 2 根; (6) 钻头 2 个; (7) 锚固剂 1 箱; (8) 托盘 20 个; (9) 加固筋 20 米; (10) ZQS-50/1.8 气动手持式钻机 (11) 锚杆注浆机 1 套 (12) 水泥 200kg、(13) 沙子 400kg (14) 三立方气泵 1 (15) 使用工具: 锚杆拉力计 1 个套筒扳手 1 把、打击套筒 1 把、皮尺 1 个、手钳 1 把、锤头 1 把; (11) 劳保用品、头灯 2 个、安全帽 2 个、工作服 2 套、套靴 2 双。口罩 20 个、护目镜 4 个。 2. 梯形工字钢支护巷道实操装置 (1) 模拟梯形巷道一段; (2) 模拟工字钢 10 根; (3) 背板 30 根; (4) 拉筋 6 根; (5) 垫板 10 块; (6) 木楔 20 块、长短撬棍各一个; (7) 使用工具: 手钳 1 把、锤头 1 把、开口扳手 17—19.2 把; (8) 劳保用品: 头灯 4 个、安全帽 4 个、工作服 2 套、套靴 2 双。 3. 矩形喷浆支护巷道实操装置 (1) 模拟梯形巷道一段; (2) 喷浆机 1 台; (3) 喷射管道 1 根; (4) 木板 1.5m×0.2m×0.04m 2 块; (5) 水泥 3 袋、沙 5 袋、瓜米石 5 袋; (6) 工具: 皮尺 1 个、手钳 1 把、锤头 1 把、长撬棍 1 把; (7) 工字钢 4 根; (8) 千斤顶 2 个; (9) 劳保用品: 头灯 2 个、安全帽 2 个、工作服 2 套、套靴 2 双、口罩 20 个、护目镜 4 个。 4. 单体液压支柱支护实操装置 (1) 铰接梁 4 根 (2) 单体液压支柱 8 根 (3) 升柱器装置 1 套 (4) 垫板 10 块 (5) 木楔 10 块 (6) 木柱 4 根 (7) 金属网 10 米 (8) 使用工具, 手钳 1 把、锤头 1 把、撬棍 1 把。 (9) 劳保用品、头灯 4 个、安全帽 4 个、工作服 4 套、套靴 4 双。 二、可实现的功能 ①矩形锚杆支护巷道实操装置 1. 作业前的准备、现场安全检查与处理; 2. 锚杆孔; 3. 安装锚杆; 4. 安装垫板; 5. 锚杆检测、安装的质量要求。 ②梯形工字钢支护巷道实操装置 1. 现场检查与处理准备、支护材料和工具操作; 2. 确定支架位置与支护方向; 3. 打底窝; 4. 打立柱; 5. 上横梁; 6. 加固背实。 ③矩形喷浆支护巷道实操装置 1. 作业前的准备与检查; 2. 设备检查; 3. 喷射作业; 4. 工作结束、喷浆质量。 三、材质 采用型钢骨架、钢板、双面 uv 面、仿真石漆等
3	煤矿掘进机操作作业实操	一、功能 1. 以仿真掘进机为本体, 与智能考试系统连接, 对学员进行培训和考核。考核完毕后, 系统自动打分, 并上传至考试终端, 对信息进行综合管理。 2. 设备系统完整, 既能满足考核, 又能满足技能培训。具有独立性, 即: 在关闭电脑考核模式下, 设备正常运转, 不影响技能培训。 3. 除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作, 并实现自动打分。 4 软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。

智能 考 试 装 置	5. 岗位应知应会。 二、硬件要求 (一) 掘进机操作作业硬件： 1. 仿真掘进机： 仿真掘进机按实物仿真制作，能清楚地显示掘进机外观形状和运作过程，同时直接反映该设备操作程序及安全防范措施。电动演示各系统的工作原理，仿真模拟实际操作。主体采用金属制作，设备表面金属烤漆。 1. 构成 主要由截割部、铲板部、第一运输机、本体部、行走部、后支撑部、喷雾系统、电气系统、机载临时支护装置组成。 (1) 截割部 截割部由截割头、伸缩部、截割减速电机、模拟合金截齿、截割大臂、两根用于大臂上下升降的升降千斤顶、大臂左右横切缸等组成。截割大臂采用 3mm 钢板冷压成形，伸缩部采用钢管套装结构； 截割头呈圆锥台形，其最大外径 219mm，长度 400mm。截割头通过单键槽和轴套与主轴相连。伸缩部位于截割头和截割减速机之间，借助伸缩缸使截割头具备 120mm 的伸缩行程，推力 2000N；升降千斤顶行程 230mm，推力 3000N；大臂左右横切缸行程 200mm，推力 2000N；截割电机电压 380V，功率 400W。设备表面采用金属烤漆工艺处理。规格：1300mm×580mm×350mm。 (2) 铲板部 铲板部由铲板本体、侧铲板、铲板驱动装置、星轮装置、运输机运输溜槽等组成。通过两个减速电机驱动星轮，单台减速电机电压 380V，功率 25W，将截割下来的物料装载到第一运输机内。铲板部通过两个减速电机分别驱动星轮，从而实现耙装运动。 铲板本体采用 5mm 钢板经激光切割而成，两侧铲板与铲板本体采用焊接工艺连接。借助伸缩缸，铲板能够实现向上抬起、向下卧底的动作。铲板由侧铲板和铲板本体构成，通过伸缩缸可使铲板向上抬起高度 300mm，伸缩行程 80mm，推力 2000N，拉力 1500N。设备表面进行金属烤漆处理。规格：800mm×1000mm×400mm。 (3) 第一运输机 第一运输机位于机体中部，溜槽两侧采用 5mm 钢板经激光切割后，与中部板、底部板通过焊接工艺连接，表面先进行磷化处理，再喷涂金属烤漆。该运输机为双边链刮板式运输机，由前溜槽、后溜槽、刮板链组件、张紧装置、驱动装置等组成；前、后溜槽采用卡槽方式联接。通过减速电机驱动链轮，带动圆环链运转，实现模拟运输作业。驱动装置的电压为 380V，功率 40W。规格：3200mm×300mm×250mm (4) 本体部 本体部位于机体中部，是矿用掘进机的核心框架，由以下部分组成：本体架：采用整体箱形焊接结构，主要由 3—8mm 钢板制成，具备较高的强度和稳定性。回转台和回转轴承：用于连接截割部，使截割部能够在一定角度内左右摆动，以适应不同的掘进方向。连接部件：本体部通过高强度螺栓连接电控系统、操纵台、行走部、后支撑部等。本体部主要由回转台、回转支撑、本体架、销轴、套、连接螺栓等组成，各部件主要采用焊接结构，起到连接各部分的骨架作用。回转台上部耳孔与截割电机相连，下部耳孔与截割
------------------------	--

升降缸相连，通过回转支撑及升降缸控制截割范围。本体架前部耳孔与铲板本体及铲板缸连接，通过电动控制实现铲板的抬起及下卧动作。本体左侧安装有操纵台，内部布置第一运输机；在本体左右侧下方分别安装行走部，后部安装后支撑部。规格：2800mm×900mm×980mm

(5) 行走部

履带由高强度橡胶材料制成，具有良好的耐磨性和抗冲击性。履带的结构设计综合考虑对实验室地面的保护、牵引性能和通过性等因素，以适应复杂的作业环境。行走部由平衡轮、履带架、支重轮、托轮、张紧轮、辅助轮、驱动轮组成，采用两台电动马达驱动履带实现行走。RV90 减速机的履带采用丝杠调整张紧度。

电压：380V

功率：4.5kW

行走速度：3.5m/min

履带规格：52mm×75mm×200mm

(6) 后支撑部

后支撑部由不低于8mm 厚的钢材焊接而成。它具备足够的刚性和强度，能够承受掘进机在掘进过程中产生的各种反作用力。支撑架的形状与胶鞋相似，以此确保其能够与巷道的后部结构（如巷帮、巷底等）紧密贴合，从而提供稳定的支撑。后支撑部由支撑架体、支撑腿、连接架、销轴、衬套、螺栓、支撑缸等组成，各部件主要采用焊接结构，组装后与本体部相连。后支撑采用液压缸驱动，行程80mm，设备表面进行金属烤漆处理。推力2000N，拉力1500N。

规格：380mm×200mm×400mm

(7) 操纵台

操控台采用型钢框架焊接而成，外部覆盖不低于2mm 厚钢板，并进行uv 喷绘处理。操作人员通过操控台上的按钮、开关和手柄发出操作指令，这些指令首先由操控台内的控制电路采集，并转换为电信号，然后通过电缆或无线通信模块传输至掘进机的各个执行部件（如液压系统、电机等）。操纵台下装有一组五联电子开关，操作人员可通过手柄完成各种动作。操纵台依据人体工程学设计，采用全套品牌手柄，具有外形美观、操作舒适、性能可靠、安装维修方便等特点。

电压：12V

规格：380mm×400mm×600mm

(8) 喷雾系统

采用灯光模拟喷雾系统，可通过光效逼真模拟井下喷雾降尘场景，直观展现降尘作业环境。

(9) 电气系统

由电控箱、PLC 控制系统、驱动系统、执行元件、控制回路等组成。控制电源主要为电气控制系统提供的所有工作电源，一次侧为AC220V，二次侧为DC24V。控制回路是以PLC 为核心，接收各输入元器件的状态信息，能够对油箱液位、泵站压力、液压油温度、液压泵电压、液压泵电流、截割电流、截割臂左右、截割臂上下、铲板升降、截割臂伸缩、后支撑升降、掘进机倾斜等进行检测。通过编程计算，对所控制的元器件发出动作指令，实现对设备的逻辑控制。控制回路增设中间继电器，确保安全可靠。

配置要求如下:

序号	名称	技术要求	单位	数量	备注
1	PLC	CPU SR60 输入 36 点 输出 24 点	块	1	
2	模拟量 输入模 块	AE08 8 路模拟量输入	块	2	
3	液位传 感器	测量范围: 0-1m, 输出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	1	
4	压力传 感器	测量范围: 0-16Mp, 输 出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	1	
5	温度传 感器	测量范围: 0-100°, 输 出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	1	
6	电压传 感器	测量范围: AC0-450V 输出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	1	
7	电流传 感器	测量范围: AC0-20A, 输出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	1	
8	电流传 感器	测量范围: AC0-15A, 输出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	1	
9	倾角传 感器	单轴倾角测量分辨力: 0.02° 供电电压: 12—35V 量程: ±180° 输出方式: 4—20mA	件	3	
10	位移传 感器	测量范围: 0-300mm, 输出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	4	
11	激光测 距仪	测量范围: 0.05—80m 测量精度: 1.0mm 激光类型: 620-690nm 激光等级: I1 级, <1mW 工作温度: -10~+60℃ 贮存温度: -20~+80℃标 准 MODBUS 通讯	套	2	
12	红外传 感器	测量范围: 0-4.5m, 输出: 4—20mA, 电源 24VDC	件	2	

(10) 机载临时支护装置

装置按实际掘进机机载临时支护装置仿真制作, 可实现支护全部功能。
该装置由型钢、钢板、销轴、控制手动阀组、伸缩臂、支护架体、动力与传

动系统、控制系统等组成，并可模拟液压缸、液压油管、液压元件、电液阀组的功能和动作。

规格：伸出总高 1.3m×伸出宽 1m×长 1m

2. 实现的功能

①运载。

②切割臂：上、中、下；左、中、右；伸、中、缩。

③切割头的旋转。

④星轮的旋转。

⑤机体的移动：前进、停止、后退；左转、右转。

⑥照明。

⑦前铲：升、中、落。

⑧后撑：上、中、下。

⑨实现机载瓦斯断电仪的报警和断电。

3. 仿真掘进机规格：5m×1.3m×1.8m

2. 智能控制部分：

(1) 电脑一体机

触摸屏：采用 23.8 英寸 (16:9) 的多点触控高清 LED 背光液晶屏，分辨率：1920×1080P。自带音响系统，音量可自行调节，提供清晰声音效果的同时，可避免多台设备同时工作时互相产生干扰。

主机：处理器第 10 代酷睿 i5，存储 8G/256GB SSD。

(2) 二代身份证识别设备：在进行考核操作时，要使用身份证验证系统进行身份确认，验证成功后，可进入考核系统，在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，一起存储并打包上传到服务器，做综合管理。

三、软件功能：

系统软件主体包含以下模块：教学模式，训练模式，考核模式。均依据掘进机操作作业安全技术实际操作考试标准进行设计。

(1) 教学模式：在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容，设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化学习深度。

(2) 训练模式下，系统会以声光，文字，图标形式，对每一步进行操作引导，考核项目讲解，操作提示，错误纠正，实现“无老师化”的训练模式。

(3) 考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考核题目，并在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，上传并储存至服务器，对信息进行综合管理。

(4) 软件系统连接到考核管理平台，可对考试人员进行综合管理。管理功能包括人员信息采集，人员工种，单位等参数设置，考核安排，考试信息存储，考核状态监控，考试信息查阅、打印。

2. 掘进机教学系统

(1) 多维度可视化讲解：系统应融合模拟电流信号的掘进机原理图，将文字解说、图形图像、影音视频、二维及三维动画、虚拟仿真等多种教学手段有机结合。当演示掘进机截割臂动作时，不仅有三维动画直观呈现其运动轨迹，模拟电流信号的原理图还能同步展示驱动电机的电流变化情况，同时

		配合文字与语音解说，详细阐述背后的工作原理、结构设计以及潜在故障点。 (2) 结构讲解：运用先进的三维立体画面技术，对掘进机进行全方位无死角展示。学员点击掘进机的任何一个主要元器件，系统便会以语音和文字的方式详细讲解其功能、电压、性能参数等信息。 (3) 电气原理讲解： 1) 流水式讲解：使用不同颜色线条清晰显示电路图上的电流方向，配合索引指示，让学员能快速捕捉电流流向。 2) 三维对应模式：在三维设备模型中，随着设备图讲解，对应的元器件会自动闪烁提醒学员注意。与此同时，元器件会以单独画面进行 360° 旋转，展示其各个角度的结构特征。 3) 三维互动模式：学员点击三维模型中的元器件，电路图中对应的线路会立即高亮显示，并通过语音和文字深入讲解其工作原理。同样，点击掘进机线路三维模型图，相应的元器件也会闪烁并进行 360° 旋转展示。 4) 特写放大讲解：在讲解过程中，对于重要线路和关键元器件，系统会以放大特写的形式在整体图中突出显示。 5) 互动播放选择：充分尊重学员的个性化学习要求，学员可根据自身学习进度和偏好，自由选择自动播放或进行选择性的项目互动。 四、可完成的实训内容 (一) 满足实操智能考核 1. 掘进机作业前安全检查（简称 K1） 作业环境安全检查（简称 K1-1） 运行装置安全检查（简称 K1-2） 试运转安全操作（简称 K1-3） 2. 掘进机安全操作（简称 K2） 开机安全操作（简称 K2-1） 截割安全操作（简称 K2-2） 停机安全操作（简称 K2-3） 收工安全操作（简称 K2-4） (二) 满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 岗位应知应会知识 (三) 除检查项以外的所有项目必须按国家（2016）19 号令进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。
4	煤矿采煤机操作作业	一、功能要求 1. 以仿真采煤机为本体，与智能考试系统连接，对学员进行培训和考核。考核完毕后，系统自动打分，并上传至考试终端，对信息进行综合管理。 2. 设备系统完整，既能满足实操智能考核，又能满足技能培训。即：在关闭电脑考核模式下，设备正常运转，不影响技能培训。 3. 除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。 4. 软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。

智能考试装置	5. 仿真采煤机按一定比例仿真制作，配有电控操作按钮板、远程监视控制操作箱。远程监视控制操作箱嵌入操作台面板中，可显示采煤机实时工作状态和工作参数，包含主变频器参数和从变频器参数。 二、硬件要求 1. 采煤机及配套刮板机 装置真实显示采煤机和刮板机构成和运作过程，同时直接反映该设备操作程序及安全防范措施。利用机身按钮及仿真遥控器，对采煤机进行真实操纵。达到熟练掌握按键功能和操作方法。主体采用金属制作，设备表面处理喷涂金属烤漆。 (1) 组成 ①刮板运输机演示装置： 模型应用于仿真演示刮板机工作原理，全由金属材料仿真制作，其组成包括传动装置、电机、刮板、锚链、挡煤板、溜槽、机头、机尾、推移装置、减速机等，并支持电动演示功能。 主体采用钢结构金属材质打造。刮板采用耐磨、低噪音材料，确保运行平稳安全。模型表面均应进行金属烤漆喷涂处理。 刮板机应由中部槽通过哑铃销连接而成。中部槽水平偏转角度可达$\pm 1^\circ$，垂直偏转角度可达$\pm 3^\circ$，可形成弯曲段。 输送能力：20t/h； 设计长度：6.6m； 装机功率：400W； 链速：0.43m/s； 链条规格：$\Phi 6 \times 32\text{mm}$； 中部槽规格：600mm$\times$480mm$\times$275mm； 电压：0-380V ②双滚筒采煤机演示装置： 模型应按实际设备仿真制作，其主要机械部件应包括主机架、左右截割部、左右滚筒、左右牵引部、滑靴组件、拖缆装置、左右截割部升降系统等，各部件结构与实际操作一致。机身应分为三段，左右牵引箱和电控箱通过高强度液压螺栓与两个定位销进行连接。模型应通过电动演示各系统的工作原理，并模拟实际操作流程，应支持无轨左右牵引、滚筒旋转、摇臂升降等功能，应具备遥控和手动两种操作模式。 主要构成：牵引部、截割部、动力部、10 寸远程监测控制操作箱、底托架、电缆槽等。 采煤机应由变频电机驱动牵引，支持双向移动，移动速度范围为 0-6m/min，且速度可调。 采煤机具备 20 度的爬坡能力，并适配刮板机弯曲段运行要求。 应配备两个可上下摆动的摇臂，摇臂摆动范围 0.5 米。 采煤机通过摇臂侧操控按钮实现多种控制功能，包括主启停、离合、急停、左牵引、右牵引、加速、减速、左右摇臂升降，同时设有左右端头控制模式。 遥控器应实现急停、牵停、左行、右行、左右摇臂升降等控制操作。 (2) 实现的功能 ①电控采煤机滚筒旋转。
--------	---

- ②电控采煤机左右摇臂升降。
- ③电控采煤机机体的左右牵引。
- ④掌握采煤机的各部结构及工作原理。
- ⑤进行随机操作，无线遥控及操作步骤的实训。
- ⑥截煤滚筒电动模拟演示。
- ⑦采煤机变频调速牵引演示。
- ⑧采煤机摇臂调高、调低模拟演示。
- ⑨刮板机运转演示。

仿真刮板机：10.7m×0.68m×0.55m

仿真采煤机：5.18m×1m×2m

2. 智能控制部分：

(1) 电脑一体机

触摸屏：采用 23.8 英寸 (16:9) 的多点触控高清 LED 背光液晶屏，分辨率：1920×1080 P。自带音响系统，音量可自行调节，提供清晰声音效果的同时，可避免多台设备同时工作时互相产生干扰。

主机：处理器第 10 代酷睿 i5，存储 8G/256GB SSD。

(2) 二代身份证识别设备

在进行考核操作时，要使用身份证验证系统进行身份确认，验证成功后，可进入考核系统，在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，一起存储并打包上传到服务器，做综合管理。

三、软件要求

(一) 采煤机操作作业软件：

系统主体包含以下模块：教学模式、训练模式、考核模式。

(1) 教学模式，在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容，设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化职工学习深度。

(2) 训练模式下，系统会以声光，文字，图标形式，对每一步进行操作引导，考核项目讲解，操作提示，错误纠正，实现“无老师化”的训练模式。

(3) 考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考核题目，并在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，上传并储存至服务器，对信息进行综合管理。

(4) 软件系统连接到考核管理平台，可对考试人员进行综合管理。管理功能包括人员信息采集、人员工种、单位考核安排、考试信息存储、考核状态监控、考试信息查阅、打印。

(二) 采煤机教学系统

1. 采煤机组教学：

360 度旋转展示：利用先进三维建模技术，构建各型号采煤机精准 3D 模型，实现设备全方位 360 度旋转展示，学员可从任意角度观察采煤机整体外观，熟悉其轮廓及各部分布局。

2. 内部部件拆解演示：

包括电气系统、机械系统、液压系统。

3. 采煤机电气及液压原理图教学

(1) 电气原理图教学:

可视化电流漫游: 以动态电流线条形式, 模拟开机启动时电流从电源接入点开始, 流经各个电气元件(如接触器、继电器、电机等)的走向路径。在电流流经每个元件时, 同步弹出该元件实时工作状态说明及工作原理语音讲解, 如接触器闭合瞬间, 讲解其电磁吸合原理及在电路中的通断控制作用。

电路通路状态模拟: 可切换展示不同工况下电路通路状态。

(2) 液压原理图教学:

模拟动画演示: 通过动画模拟液压油在系统内的流动路径, 在动画演示过程中, 同步语音讲解各部分实时工作状态及原理。

关键液压原理详解: 针对采煤机行走液压原理和截割臂下降液压原理进行重点动画演示与讲解。

3. 采煤机常见故障及处理教学

(1) 故障类型涵盖: 系统覆盖采煤机 6 大类共 25 种常见故障。

(2) 故障分析与处理模拟:

由浅入深讲解: 从采煤机简单组成构造入手, 结合电气原理图, 逐步分析故障形成原因。

3D 可视化演示: 利用 3D 动画模拟故障处理过程, 同步配音详细讲解每一步操作目的及注意事项, 让学员清晰掌握故障处理流程。

4. 电气原理讲解:

(1) 流水式讲解: 使用不同颜色线条显示电路图上的电流方向, 并伴有索引指示, 语音结合文字进行讲解, 使电气原理既直观又易于理解。

(2) 三维对应模式: 在三维设备模型中, 元器件会随着电路图的讲解而闪烁, 并同时以单独画面进行 360° 旋转, 清晰地展现其结构特征。

(3) 三维互动模式:

在三维模型中, 当用户点击某一元器件时, 该元器件会自动弹出, 以 360° 全方位旋转展示, 与此同时, 与之对应的线路将高亮显示, 系统以语音和文字同步讲解其工作原理。

在设备线路图里, 当用户点击元器件符号, 设备中与之对应的实际元器件便会高亮闪烁, 且会在独立画面中进行 360° 旋转, 将其结构特征清晰呈现, 以此进一步提升用户的参与感, 助力用户深入理解相关内容。

(4) 特写放大讲解: 在讲解过程中, 重要线路会以放大特写的形式在整体图中突出显示, 使得用户能够更加专注于电路的关键部分。

(5) 互动播放选择: 用户可以根据自己的学习进度和偏好, 选择自动播放或进行选择性的项目互动, 从而获得更加个性化的学习体验。

四、可实操的科目及内容

(一) 满足实操智能考核

采煤机作业前安全检查 (简称 K1)

作业环境安全检查 (简称 K1-1)

运行装置安全检查 (简称 K1-2)

试运转安全操作 (简称 K1-3)

采煤机安全操作 (简称 K2)

开机安全操作 (简称 K2-1)

截割安全操作 (简称 K2-2)

		停机安全操作（简称 K2-3） 收工安全操作（简称 K2-4） 设备可满足技能培训。 （二）满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 （三）除检查项以外的所有项目必须按国家〔2016〕19 号令进行实物与 工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤 以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。	
5	煤矿瓦斯检查作业	瓦斯检查作业实操智能考试装置 一、功能要求 （一）该装置以瓦斯检查作业实操考试装置为本体，与智能考试系统连接，对学员进行培训和考核。考核完毕后，系统自动打分，并上传至考试终端，对信息进行综合管理。 （二）设备系统完整，既能满足实操智能考核，又能满足技能培训。 即：在关闭电脑考核模式下，设备正常运转，不影响技能培训。 （三）除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。 （四）可以进行瓦斯检查工技术比武。 （五）软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。 二、硬件要求 1. 瓦斯检查作业操作设备 瓦斯检查作业实操考试装置由仿真巷道模拟井下环境、模拟气体生成装置可随机输出气体浓度。加装传感器改造光学甲烷传感器完成检查和调试。真实提供有随机浓度的安全稳定气源、使用真实光学瓦斯检测仪进行测量。让学员读出甲烷浓度值并输到电脑里与标准的答案对比，判分。 （1）组成 “煤矿瓦斯检查作业实操考核注意事项”图板 1 块、“严禁烟火”标志 1 块。智能光学瓦斯检测仪 2 台、气体浓度生成系统 1 套、光学瓦斯检测仪 1 台，便携甲烷检测报警仪 1 台，气样采样器 1 个，一氧化碳检定管 50ppm，500ppm 各 1 盒，瓦斯检测仪 1 个，硅胶、纳石灰各 1 瓶、模拟巷道 1 段。 ①模拟巷道： 巷道为矩形断面，箱体式钢结构，内布置有支护型式（锚网、锚杆、托盘、加强筋等）、瓦斯采样点、二氧化碳采样点、一氧化碳采样点、照明、电路、排水等附属设施。 模拟巷道规格：2.5m×1.8m×2.4m ②智能光学瓦斯检测仪： 智能光学瓦斯检测仪每步操作与软件中的 3D 模型实时同步动作。操作主读数按钮或微读数按钮时，显示屏上实时显示干涉条纹或微调读数刻度。 包含以下动作：捏放吸气球动作，主调螺旋盖开闭动作，目镜筒盖开闭动作，目镜筒光源按钮动作，微读数光源按钮动作，主调旋钮动作，微调旋钮动作，CO₂ 吸收管连接断开动作，进气口管路连接动作药品管路连接动作。 ③气体浓度生成系统： 气样模拟设备有控制线路板、压力控制电机 1 套、压力泵 1 套、温度传感器 1 套。气样模拟设备有控制线路板 1 套、压力控制电机 1 套、压力泵 1	

套、温度传感器 1 套。

④光学瓦斯检测仪

测量范围：(0~10)%；基本误差：±0.3%；分化板分辨率：0.5%；

刻度盘量程：(0~1)%；刻度盘分辨率：0.02%；灯泡电压/电流：

2.5V/0.3A；防爆型式：Exib I；

⑤便携甲烷检测报警仪

测量范围：(0.00~4.00)，报警点：(0.50~2.50)%CH₄

范围内任意设置（默认 1.00%CH₄）；响应时间：≤20s；分辨率：

0.01%CH₄；载体催化元件：工作电压 2.8V，工作电流≤200mA；

显示方式：4 位 LED，规格：90mm×49mm×25mm。

⑥气样采样器

每次进排气量 (mL)：50±5%，密封阻力：1.11MPa，采样器每分钟漏气量不大于测定容积的 3%

质量：500g，测量范围：一氧化碳：2.5ppm-100；二氧化碳：0.05；

0.0001%—0.5%；氧气：1.0 外形尺寸 (mm)：140×25×35

⑦一氧化碳检定管

50ppm, 500ppm

⑧瓦斯检测仪

Φ12×500mm

⑨硅胶、钠石灰

硅胶含水率≤5%，钠石灰对二氧化碳吸收力大于 19%。

(2) 实现的功能

①对光学瓦斯检测仪进行检查、归零。

②正确使用光学瓦斯检测仪。

③井下应急突发情况的处理。

④能够进行光学瓦斯检测仪的安全操作。

⑤能够进行甲烷浓度检测安全操作。

⑥能够进行二氧化碳浓度检测安全操作。

⑦能够进行一氧化碳浓度检测安全操作。

(3) 规格

瓦斯检查实操装置规格：2.5m×1.8m×2.4m

2. 智能控制部分：

(1) 触摸一体机

触摸屏：

尺寸 55 英寸高清液晶触摸显示器

屏类型 LED

最大显示尺寸 (单位：mm) 1209.6 (H) ×680.4 (V)

分辨率 1920 (H) ×1080 (V)

主机：

主机：PC 类型 超薄插拔式 Intel Core 系列模块化电脑

处理器第 10 代酷睿 i5，存储 8G/256GB SSD

(2) 二代身份证识别设备：

在进行考核操作时，要使用身份证验证系统进行身份确认，验证成功后，可进入考核系统，在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，一起存储

并打包上传到服务器，做综合管理。

三、软件要求

(一) 瓦斯检查操作作业软件：

瓦斯检查考试系统软件主体包含以下模块：教学模式，训练模式，考核模式。

(1) 教学模式：在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容，设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化职工学习深度。

(2) 训练模式下，系统会以声光，文字，图标的形式，对每一步进行操作引导，考核项目讲解，操作提示，错误纠正，实现“无老师化”的训练模式。

(3) 考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考核题目，并在考核完成后，将个人信息和成绩信息，一起打包存储并上传至服务器，做综合管理。

(4) 在瓦斯和二氧化碳测量读数环节，按下模拟光干涉甲烷检测仪主读数按钮或微读数按钮时，瓦斯检查工智能考试系统在显示屏上实时显示干涉条纹或微调读数刻度，方便学员和老师共同观察。读数结束后，瓦斯检查工智能考试系统在显示屏上随机显示测点的压力、温度等环境参数，学员根据环境参数进行计算，将计算结果输入智能考试系统，由系统进行自动判别对错，并显示标准计算步骤，用于核对学员计算结果。成绩自动上传、智能评分，考核过程公平公正，彻底解决光干涉式瓦斯检测仪各项参数在机体内部不易教学及考评等问题。

(二) 瓦斯检查工技术比武培训考试系统

系统配备满足如下培训功能的培训系统。

(1) 光学瓦斯检测仪故障判断及合格仪器选定

通过 3D 模型画面进行题目展示，既增加比武的多样性，又体现实际光学瓦斯检测仪的实际故障现场。通过一体机大屏显示随机给定的各种仪器，对指定的光学瓦斯检测仪进行检查判断。

(2) 现场模拟检测操作演示

模拟井下现场，通过一体机大屏叙述、演示掘进工作面瓦斯和二氧化碳浓度检测的全部程序及检查操作过程要点，在大屏中显示 3D 虚拟仿真场景，操作人员在三维场景中选择测量瓦斯或二氧化碳的浓度的位置，根据测量的规程判断选点的正确与错误。运用流程动画的形式，展示测量气体的标准动作。

(3) 瓦斯浓度实测

瓦斯浓度实测部分：实测系统随机生成大气压强参数，温度参数，瓦斯浓度参数。通过显示屏查看模拟的气压计，温度计，用光学瓦斯检测仪测量瓦斯气体浓度。根据大气压强参数和温度参数，计算 K 值，并将检测结果换算、校正成实际瓦斯浓度值，填写到屏幕中的汇报表。

(4) 二氧化碳浓度实测

二氧化碳浓度实测部分：实测系统随机生成大气压强参数，温度参数，瓦斯浓度参数、混合气体参数。通过显示屏查看模拟的气压计，温度计，用光学瓦斯检测仪测量瓦斯气体浓度和混合气体浓度。根据大气压强参数和温

		度参数，计算K值，并将检测结果换算、校正成实际二氧化碳浓度值，填写到屏幕中的汇报表。 (5) 各汇报表填写完毕后与本次的正确答案对比，系统自动判分。 四、可实操的科目及内容 (一) 满足实操智能考核 便携式光学甲烷检测仪安全操作（简称 K1） 甲烷、二氧化碳、一氧化碳浓度检测安全操作（简称 K2） 光学瓦斯检查仪故障判断及合格仪器选定。 现场模拟检测操作演示。 瓦斯浓度实测。 设备可满足技能培训。 (二) 满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 岗位应知应会知识 (三) 除检查项以外的所有项目必须按国家（2016）19 号令进行实物与 工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤 以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。
6	煤矿安全 检查作业 智能考试 装置	一、功能要求 (一) 以红外触摸一体机的方式对学员进行培训和考核。考核完毕后， 系统自动打分，上传至考试终端，对信息进行综合管理。 (二) 软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。 二、硬件要求 1. 触摸一体机： 采用 55 英寸高清液晶触摸显示屏，酷睿 12 代处理器 i5，8G 内存，显示 器自带音响系统，音量可自行调节。 2. 二代身份证识别设备：在进行考核操作时，要使用身份证验证系统进 行身份确认，验证成功后，可进入考核系统，在考核完成后，可将身份信息 和考核成绩，一起存储并打包上传到服务器，做综合管理。 三、软件要求 本系统软件主体包含以下模块：教学模式，训练模式，考核模式。均依 据煤矿安全检查作业安全技术实际操作考试标准进行设计。 (1) 教学模式：在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容， 设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模 式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化职工学习深度。 (2) 训练模式下，系统会以声光，文字，图标形式，对每一步进行操 作引导，考核项目讲解，操作提示，错误纠正，实现“无老师化”的训练模 式。 (3) 考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及 具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考 核题目，并在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，上传并储存至服务 器，对信息进行综合管理。 (4) 软件系统连接到考核管理平台，可对考试人员进行综合管理。管理 功能包括人员信息采集，人员工种，单位等参数设置，考核安排，考试信息 存储，考核状态监控，考试信息查阅，打印。

		四、可实操的科目及内容 (一) 满足实操智能考核 采煤系统安全检查 (简称 K1) 掘进系统安全检查 (简称 K2) 井下电气系统安全检查 (简称 K3) 提升运输系统安全检查 (简称 K4) “一通三防”安全检查 (简称 K5) 井下探放水安全检查 (简称 K6) 组卷方式, 从 K1~K6 中随机抽取两个科目组成试卷。 (二) 软件可以实现自动打分, 并可以把错误步骤以图片和文字自动解说, 扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。																																					
7	煤矿安全监测监控作业	安全监测监控作业实操智能考试装置 一、功能要求 (一) 以监测监控作业实操模拟装置为本体, 与智能考试系统连接, 对学员进行培训和考核。考核完毕后, 系统自动打分, 上传至考试终端, 对信息进行综合管理。 (二) 设备系统完整, 既能满足实操智能考核, 又能满足技能培训。 即: 在关闭电脑考核模式下, 设备正常运转, 不影响技能培训。 (三) 除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作, 并实现自动打分。 (四) 软件功能包含训练模式、考核模式。 二、硬件要求 1. 配置明细如下: <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>设备名称</th><th>单位数量</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>仿真监测分站</td><td>1 台</td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>仿真瓦斯抽采热导式浓度甲烷传感器</td><td>1 台</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>仿真低浓度载体催化甲烷传感器</td><td>1 台</td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>仿真低浓度红外甲烷传感器</td><td>1 台</td><td></td></tr> <tr> <td>5</td><td>仿真风速传感器</td><td>1 台</td><td></td></tr> <tr> <td>6</td><td>气样袋</td><td>3 个</td><td></td></tr> <tr> <td>7</td><td>流量计</td><td>1 个</td><td></td></tr> <tr> <td>8</td><td>机械风速表</td><td>1 个</td><td></td></tr> </tbody> </table> 2. 智能考试系统 触摸屏: 采用 43 英寸高清液晶触摸显示屏, 分辨率: 1920*1080, 触摸技术: 投射式电容技术 (电容触摸屏) 主机配置: 酷睿 10 代以上处理器 i5, 8G 内存, 256GSSD 固态硬盘, 串口, 18L 降噪大机箱, WIN10 系统。 (3) 二代身份证识别设备: 在进行考核操作时, 要使用身份证验证系统进行身份确认, 验证成功后, 可进入考核系统, 在考核完成后, 可将身份信息和考核成绩, 一起存储并打包上传到服务器, 做综合管理。 三、软件要求: (一) 监测监控作业系统软件: 软件主体包含以下模块: 训练模式, 考核模式。训练模式和考核模式均	序号	设备名称	单位数量	备注	1	仿真监测分站	1 台		2	仿真瓦斯抽采热导式浓度甲烷传感器	1 台		3	仿真低浓度载体催化甲烷传感器	1 台		4	仿真低浓度红外甲烷传感器	1 台		5	仿真风速传感器	1 台		6	气样袋	3 个		7	流量计	1 个		8	机械风速表	1 个		
序号	设备名称	单位数量	备注																																				
1	仿真监测分站	1 台																																					
2	仿真瓦斯抽采热导式浓度甲烷传感器	1 台																																					
3	仿真低浓度载体催化甲烷传感器	1 台																																					
4	仿真低浓度红外甲烷传感器	1 台																																					
5	仿真风速传感器	1 台																																					
6	气样袋	3 个																																					
7	流量计	1 个																																					
8	机械风速表	1 个																																					

		依据安全监测监控操作作业安全技术实际操作考试标准进行设计。 1. 教学模式：在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容，设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化职工学习深度。 2. 考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考核题目，并在考核完成后，将个人信息和成绩信息，一起打包存储并上传至服务器，做综合管理。 3. 软件系统连接到考核管理平台，可对考试人员进行综合管理。管理功能包括人员信息采集，人员工种，单位等参数设置，考核安排，考试信息存储，考核状态监控，考试信息查阅，打印。 四、可完成的内容 考核标准中的传感器安全检查、信号电缆敷设安全操作、传感器安装安全操作、调校前准备、参数设置准备部分在虚拟软件上进行训练和考核；传感器安全调校、传感器自检、传感器安全调校、参数设置安全操作部分进行实际操作，并可将实际操作的内容在虚拟软件上显示，进行数据传输，实现自动打分。 五、可实操的科目及内容 （一）满足实操智能考核 矿用传感器安装安全操作（简称 K1） 矿用传感器安全调校（简称 K2，必考科目） 矿用低浓度载体催化甲烷传感器安全调校（简称 K2-1） 矿用瓦斯抽采热导式甲烷传感器安全调校（简称 K2-2） 矿用低浓度红外甲烷传感器及风速传感器安全调校（简称 K2-3） 井下监控分站参数设置安全操作（简称 K3） 设备可满足技能培训。 （二）满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 岗位应知应会知识 （三）除检查项以外的所有项目必须按国家〔2016〕19 号令进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。
8	提升机操作作业实操智	一、功能要求 （一）该装置以斜井提升仿真装置为本体，与考试管理系统连接，对学员进行培训和考核。考核完毕后，系统自动打分，并上传至考试终端，对信息进行综合管理。 （二）设备系统完整，既能满足考核，又能满足技能培训。具有独立性，即：在关闭电脑考核模式下，设备正常运转，不影响技能培训。设备大小符合实操考核要求，能保持与现场一致的动手操作，所选用生产原材料能满足设备的耐用性。 （三）除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。 （四）可根据矿井实际操作规程编写 PLC 程序，提高学员的编程能力。 （五）软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。

能
考
试
装
置

二、硬件要求

1. 斜井提升仿真装置：

该装置对操作台外形、开关、开关位置、仪器仪表等仿真制作，提升机按比例缩小，滚筒、井筒、提升容器清晰可见，各设备精雕细琢，PLC 与高科技手段相结合。应根据本矿实际操作规程编写 PLC 程序，提高学员的编程能力。

(1) 组成

由操作台（升级改造）、绞车、模拟斜井主井提升设备（升级改造）等组成。

模拟提升操作台（升级改造）：完全真实的操作台，操作台有按键操作和液晶深度指示。能实时进行 PLC 编程。操作台也有各种信号指示灯，与真实一样的各种开关，操作手柄，电压表，电流表，制动油压表，报警蜂鸣器，信号电铃等组成。

模拟矿井提升系统：试验电机、减速机、导向轮、高速反馈轴编器、提升钢丝绳、提升容器、深度检测，井筒，绞车系统，各种保护装置。

模拟真实的高压变频器，PLC 电阻控制机柜：外壳与真实矿井提升机操作台一致，里面由各种接触器，继电器，开关，保险，功率电阻，变频器，PLC 及各种输出接口电路组成。

(2) 能实现的功能

①进行信号闭锁及绞车司机各种操作。

②反应提升系统的原理和功能。

③真实再现提升设备的运行和绞车房状况。

④满足绞车司机实操及考核要求。

⑤能够自动打分。

⑥能够编写 PLC 控制程序。

(3) 技术指标

名称	技术指标
电压	380V
功率	2kW
重量	600KG
模型主体	钢结构
局部模型	UV 板、亚克力板
安全保护	电流型漏电保护（动作电流 $\leq 30\text{mA}$ ），电压型漏电保护，过流保护，熔断器保护，隔离保护。

(4) 规格

井架：3.5m×0.71m×1m

绞车：1.2m×0.7m×1.1m

操作台：1.2m×0.8m×1.22m

2. 智能控制部分：

(1) 电脑一体机

触摸屏：采用 21.5 英寸高清液晶触摸显示器，显示区域：478（H）×269.5（V），分辨率：1440*900 P 以触摸代替鼠标的形式，脱离电脑操作的限制，增加人机交互的真实感。显示器自带音响系统，音量可自行调节，提供清晰声音效果的同时，避免多台设备同时工作时互相产生干扰。

		主机：处理器第 10 代酷睿 i5，存储 8G/256GB SSD。 (2) 二代身份证识别设备：在进行考核操作时，要使用身份证验证系统进行身份确认，验证成功后，可进入考核系统，在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，一起存储并打包上传到服务器，做综合管理。 三、软件要求 (一) 提升机操作作业软件： 本系统软件主体包含以下模块：训练模式，考核模式，教学模式。训练模式和考核模式均依据提升机操作作业安全技术实际操作考试标准进行设计。 (1) 教学模式：在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容，设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化职工学习深度。 (2) 训练模式下，系统会以声光，文字，图标的形式，对每一步进行操作引导，考核项目讲解，操作提示，错误纠正，实现“无老师化”的训练模式。 (3) 考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考核题目，并在考核完成后，可将身份信息和考核成绩，上传并储存至服务器，对信息进行综合管理。 (11) 软件系统连接到考核管理平台，可对考试人员进行综合管理。管理功能包括人员信息采集，人员工种，单位等参数设置，考核安排，考试信息存储，考核状态监控，考试信息查阅，打印。 四、可实操的科目及内容 (一) 满足实操智能考核 提升机作业前安全检查（简称 K1） 机房安全检查（简称 K1-1） 运行装置安全检查（简称 K1-2） 试运转安全操作（简称 K1-3） 提升机安全操作（简称 K2） 开机安全操作（简称 K2-1） 提升运行安全操作（简称 K2-2） 停机安全操作（简称 K2-3） 收工安全操作（简称 K2-4） 设备可满足技能培训。 (二) 满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 岗位应知应会知识 (三) 除检查项以外的所有项目必须按国家（2016）19 号令进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。	
9	探放水作	探放水作	一、功能要求 (一) 以仿真模拟井下探放水工作面为本体，与智能考试系统连接，对学员进行培训和考核。考核完毕后，系统自动打分，并上传至考试终端，对信息进行综合管理。

业

实操智能考核装置

(二) 设备系统完整, 既能满足考核, 又能满足技能培训。具有独立性, 即: 在关闭电脑考核模式下, 设备正常运转, 不影响技能培训。

(三) 除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作, 并实现自动打分。

(四) 软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。

二、硬件要求

1. 仿真工作面

采用有机玻璃断面, 可使学员清楚地了解钻孔的布置方式、配备相关探放水设备及仪表, 可使学员模拟操作, 掌握井下探放水工艺。

(1) 组成

仿真工作面、钻孔、探水套管、止水阀、封好的示范管、演示封孔工艺的示范、打气筒。

(2) 实现的功能

①演示透水水源、发生通道

②演示不同水源发生的情景。

③语音解说设备性能及操作步骤

④套管固定的工艺演示

⑤开、关透水阀

⑥孔内压力测定

⑦瓦斯传感器 1.0%报警, 1.5%断电

(3) 规格

仿真工作面模型: 1.6m×1.1m×1.8m

2. 电动回转钻机 (升级改造)

钻机采用分体式布局, 各部分拆装方便、便于搬运。使用硬质合金、金刚石复合片钻头回转钻进, 可适用于岩巷面和采掘面的超前瓦斯和水的探测眼的开孔。

(1) 组成

整机由主机、电动缸、操作台 (升级改造) 和电气附件等组成。

(2) 实现的功能

①演示掘进巷道钻孔的布置方法。

②实现钻机的钻进、加、退钻杆、停钻等动作。

(3) 技术指标

名称	技术指标
电机电压 (V)	220v
额定功率 (kW)	1.5
主机重 (kg)	165
钻孔深度 (m)	10
额定转矩 (N·m)	230
额定转速 (r/min)	60
进给额定压力 (Mpa)	8
给进力 (kN)	0.35
起拔力 (Kn)	0.35
推进行程 (mm)	700
空载推进速度 (mm/min)	100

返回速度 (mm/min)	60
噪声 dB (A)	20
电缸电压	24v
架柱高度 (mm)	1300
圆钻杆直径 (mm)	Φ42
地质钻头直径 (mm)	Φ56/Φ65
操作台外形尺寸 (mm)	0.6m×0.5m×0.9m

(4) 规格

钻机: 2m×0.6m×1.3m

3. 注浆泵

卧式单缸双作用往复活塞式泵, 主要用于注浆封孔。该泵具有体积小, 重量轻, 耐用等特点。

(1) 组成

注浆泵由传动机构和泵体两部分组成。

(2) 实现的功能

①连接注浆管路并进行压水试验

②观察和记录注浆过程压力变化

(3) 技术指标

电机电压 (V)	380
额定功率 (kW)	3
主机重 (kg)	200
缸套直径	95mm
转速	951 转/分
压力	1.3 兆帕
流量	160 升/分
传动功率	5.8kW

(4) 规格

注浆泵: 1m×0.425m×0.665m

4. 综合保护开关

模型按实物仿真制作, 主体采用厚度不低于 10mmPVC 板制作, 表面金属烤漆。能清楚地显示综合保护开关外观形状, 可模拟设备开停功能。

规格: 0.6m×0.5m×0.63m

5. 智能控制部分:

(1) 触摸一体机

触摸屏: 尺寸 55 英寸高清液晶触摸显示器

最大显示尺寸 (单位: mm) 1209.6 (H) ×680.4 (V)

分辨率 1920 (H) ×1080 (V)

主机: PC 类型 超薄插拔式 Intel Core 系列模块化电脑

处理器第 10 代酷睿 i5, 存储 8G/256GB SSD。

(2) 二代身份证识别设备: 在进行考核操作时, 要使用身份证验证系统进行身份确认, 验证成功后, 可进入考核系统, 在考核完成后, 可将身份信息 and 考核成绩, 一起存储并打包上传到服务器, 做综合管理。

三、软件要求

			(一) 探放水操作作业软件: 本系统软件主体包含以下模块: 训练模式、考核模式。训练模式和考核模式均依据探放水操作作业安全技术实际操作考试标准进行设计。 1. 训练模式下, 系统会以声光, 文字, 图标形式, 对每一步进行操作引导, 考核项目讲解, 操作提示, 错误纠正, 实现“无老师化”的训练模式。 2. 考核模式下, 系统除了提供必要的语音文字引导外, 不会提供涉及具体考试内容的提示, 全凭操作人员训练和对考试标准的记忆, 完成全部考核题目, 并在考核完成后, 可将身份信息和考核成绩, 上传并储存至服务器, 对信息进行综合管理。 3. 软件系统连接到考核管理平台, 可对考试人员进行综合管理。管理功能包括人员信息采集、人员工种、单位考核安排、考试信息存储、考核状态监控、考试信息查阅、打印、增加。 四、可实操的科目及内容 (一) 满足实操智能考核 安全检查与钻机试运转安全操作 (简称 K1) 探放水安全操作 (简称 K2) 套管安装、封孔及注浆安全操作 (简称 K3) 设备可满足技能培训。 (二) 满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 岗位应知应会知识 (三) 除检查项以外的所有项目必须按国家 (2016) 19 号令进行实物与工作现场状况一致的动手操作, 并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤以图片和文字自动解说, 扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。
10	煤矿瓦斯抽采作业	瓦斯抽采作业实操智能考试装置	一、功能要求 (一) 以仿真模拟井下抽采工作面为本体, 与智能考试系统连接, 对学员进行培训和考核。考核完毕后, 系统自动打分, 并上传至考试终端, 对信息进行综合管理。 (二) 设备系统完整, 既能满足考核, 又能满足技能培训。具有独立性, 即: 在关闭电脑考核模式下, 设备正常运转, 不影响技能培训。 (三) 除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动手操作, 并实现自动打分。 (四) 软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。 (五) 瓦斯抽采地面由金属实物组成, 模拟整套地面瓦斯抽放站。 二、硬件要求 1. 仿真工作面 采用有机玻璃断面, 使学员清楚地了解钻孔的布置方式、配备相关瓦斯抽采设备及仪表, 使学员模拟操作, 掌握瓦斯抽采工艺。 (1) 组成 仿真工作面、钻孔、封好的示范管、阀体等。 (2) 实现的功能 ①正确操作各种瓦斯抽采设备。 ②能够让学员亲自动手连接管路及布置方法。

③掌握正确封孔（充气式封孔器、胶囊封孔器）。

④能进行气水分离。

⑤模拟孔板流量计。

⑥能够实现瓦斯报警断电（瓦斯浓度1%报警，1.5%断电）。

⑦观察抽放钻孔布置。

⑧能够清楚地观察瓦斯抽放泵的结构及工作原理。

(3) 技术指标

名称	技术指标
电压	380V
功率	3kW
重量	500KG
模型主体	钢结构
局部模型	UV板、亚克力板
有机玻璃板	10mm
方钢	国标 30mm*30mm

(4) 规格

模拟工作面规格：1.6m×1.1m×1.7m

2. 瓦斯抽采地面

瓦斯抽采地面由矿用仿真实物组成，模拟整套一通三防系统，按照瓦斯抽采作业水环式真空泵实物制作，应实现瓦斯模拟抽采、瓦斯检测、防水、防回火、冷水塔循环等装置的操作。

组成：水环式真空泵及相配套的供水管路、瓦斯管路和气水分离器、进排气器三防装置、防回火装置、放水装置、控制开关等。

瓦斯抽采地面规格：1.2m×2m×1.7m

3. 电动回转钻机

钻机采用分体式布局，各部分拆装方便、便于搬运。使用硬质合金、金刚石复合片钻头回转钻进，可适用于岩巷面和采掘面的超前瓦斯和水的探测眼的开孔。

(1) 组成

整机由主机、电动缸、操作台和电气附件等组成。

(2) 实现的功能

①演示掘进巷道钻孔的布置方法。

②实现钻机的钻进、加、退钻杆、停钻等动作。

(3) 技术指标

名称	技术指标
电机电压 (V)	220v
额定功率 (kW)	1.5
主机重 (kg)	165
钻孔深度 (m)	10
额定转矩 (N·m)	230
额定转速 (r/min)	60
进给额定压力 (Mpa)	8
给进力 (kN)	0.35

起拔力 (Kn)	0.35
推进行程 (mm)	700
空载推进速度 (mm/min)	100
返回速度 (mm/min)	60
噪声 dB (A)	20
电缸电压	24v
架柱高度 (mm)	1300
圆钻杆直径 (mm)	Φ42
地质钻头直径 (mm)	Φ56/Φ65
操作台外形尺寸 (mm)	0.6m×0.5m×0.9m

(4) 规格

钻机: 2m×0.6m×1.3m

4. 智能控制部分:

(1) 触摸一体机: 采用 55 英寸高清液晶触摸显示一体机, 内部主机配置为: cpu-i5 处理器, 8G 内存。

(2) 二代身份证识别设备: 在进行考核操作时, 要使用身份证验证系统进行身份确认, 验证成功后, 可进入考核系统, 在考核完成后, 可将身份信息和考核成绩, 一起存储并打包上传到服务器, 做综合管理。

三、软件要求

(一) 瓦斯抽采操作作业软件:

系统软件主体包含以下模块: 训练模式, 考核模式。

(1) 训练模式下, 系统会以声光, 文字, 图标的形式, 对每一步进行操作引导, 考核项目讲解, 操作提示, 错误纠正, 实现“无老师化”的训练模式。

(2) 考核模式下, 系统除了提供必要的语音文字引导外, 不会提供涉及具体考试内容的提示, 全凭操作人员训练和对考试标准的记忆, 完成全部考核题目, 并在考核完成后, 可将身份信息和考核成绩, 上传并储存至服务器, 对信息进行综合管理。

(3) 软件系统连接到考核管理平台, 可对考试人员进行综合管理。管理功能包括人员信息采集, 人员工种, 单位等参数设置, 考核安排, 考试信息存储, 考核状态监控, 考试信息查阅, 打印。

四、可实操的科目及内容

(一) 满足实操智能考核

瓦斯抽采泵安全操作 (简称 K1)

安全检查 (简称 K1-1)

真空泵安全操作 (简称 K1-2)

回转泵安全操作 (简称 K1-3)

瓦斯抽采钻孔施工安全操作 (简称 K2)

安全检查 (简称 K2-1)

钻孔施工安全操作 (简称 K2-2)

加、卸钻杆安全操作 (简称 K2-3)

停钻安全操作 (简称 K2-4)

封孔安全操作 (简称 K2-5)

收工安全操作 (简称 K2-6)

		瓦斯抽采参数检测安全操作（简称 K3） 操作前准备（简称 K3-1） 管道内瓦斯检测安全操作（简称 K3-2） 管道内负压检测安全操作（简称 K3-3） （二）满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训。 （三）除检查项以外的所有项目必须按国家〔2016〕19 号令进行实物与 工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤 以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。													
1 1	煤矿井下电气作业	井下电气作业实操智能考试装置 一、功能要求 （一）以井下电气实操考试装置为本体，与智能考试系统连接，对学员 进行培训和考核。考核完毕后，系统自动打分，并上传至考试终端，对信息 进行综合管理。让学员真实地学到整个井下电气的工作流程，无分开独立设 置考位，安全系数高，占地面积小，并且方便教师培训。 （二）除检查项以外的所有项目必须进行实物与工作现场状况一致的动 手操作，并实现自动打分。 （三）软件功能包含教学模式、训练模式、考核模式。 二、硬件要求 1. 智能控制部分： （1）触摸一体机 触摸屏：采用 55 英寸高清液晶触摸显示屏，分辨率 1920（H）×1080 （V），最大显示尺寸（单位：mm）1209.6（H）×680.4（V）显示器自带音 响系统，音量可自行调节，提供清晰声音效果的同时，避免多台设备同时工 作时互相产生干扰。 主机配置：酷睿 10 代以上处理器 i5，8G 内存，256GSSD 固态硬盘，串 并口，18L 降噪大机箱，2G 1050 级别高清显卡，WIN10 系统。 （2）二代身份证识别设备：在进行考核操作时，要使用身份证验证系统 进行身份确认，验证成功后，可进入考核系统，在考核完成后，可将身份信 息和考核成绩，一起存储并打包上传到服务器，做综合管理。 （3）技术指标 <table><tr><td>名称</td><td>技术指标</td></tr><tr><td>电压</td><td>220V</td></tr><tr><td>功率</td><td>500W</td></tr><tr><td>重量</td><td>100KG</td></tr><tr><td>材质</td><td>10mm 钢板</td></tr><tr><td>工艺</td><td>磨砂喷塑</td></tr></table> 2. 实物开关 K1 项目：KJZ-400A 低压馈电 1 台，QJZ-200A 低压电磁起动器 1 台。 K2 项目：KJZ-400A 低压馈电 2 台，QJZ-2X120SF 双风机专用开关 1 台，风机 2 台，风筒 1 套，分站 1 台，风筒传感器 1 台，设备开停传感器 1 台，甲烷传感器 2 台。 三、软件要求 （一）井下电气作业软件： 1. 软件包含教学、训练、考核三种模式，各模式下的软件场景以“三	名称	技术指标	电压	220V	功率	500W	重量	100KG	材质	10mm 钢板	工艺	磨砂喷塑	
名称	技术指标														
电压	220V														
功率	500W														
重量	100KG														
材质	10mm 钢板														
工艺	磨砂喷塑														

维”动画形式展现，一个考点场景结束能自动转入下一个考点场景。无联网情况下，教学、训练、考试模式均可正常使用。

2. 教学模式：在软件中，对知识点的判断呈现出“错误”状态内容，设有“整改中……”界面，整改为正常状态后，方可进行下一步操作。此模式通过“错误—整改—验证”的闭环设计，可强化职工学习深度。

3. 训练模式下，系统会以声光，文字，图标的形式，对每一步进行操作引导，考核项目讲解，操作提示，错误纠正，实现“无老师化”的训练模式。

4. 训练、考核模式下，系统除了提供必要的语音文字引导外，不会提供涉及具体考试内容的提示，全凭操作人员训练和对考试标准的记忆，完成全部考核题目，并在考核完成后，将个人信息和成绩信息，一起打包存储并上传至服务器，做综合管理。

5. 考核过程中，若连接考核终端管理系统，则在管理平台上，可对当前考核画面进行远程查看。

（二）机电员工培训系统

1. 结构讲解：利用先进的三维立体画面技术，全方位地展示了机电设备的外观、接线腔及内部的详细结构。通过点击设备的主要元器件，以语音和文字方式对功能、电压等进行讲解，使得用户能够更加直观地理解设备的内部构造和工作机制。

2. 电气原理讲解：

（1）流水式讲解：使用不同颜色线条显示电路图上的电流方向，并伴有索引指示，语音结合文字进行讲解，使电气原理既直观又易于理解。

（2）三维对应模式：在三维设备模型中，元器件会随着电路图的讲解而闪烁，并同时以单独画面进行360°旋转，清晰地展现其结构特征。

（3）三维互动模式：点击三维模型中的元器件，对应线路在电路图中高亮显示，并通过语音和文字讲解其工作原理，增强用户的参与感和理解力。点击开关线路三维模型图，开关对应元器件闪烁，并同时以单独画面进行360°旋转，清晰地展现其结构特征。

（4）特写放大讲解：在讲解过程中，重要线路会以放大特写的形式在整体图中突出显示，使得用户能够更加专注于电路的关键部分。

（5）互动播放选择：用户可以根据自己的学习进度和偏好，选择自动播放或进行选择性的项目互动，从而获得更加个性化的学习体验。

5. 常见故障排除：我们将设备的常见故障以目录形式呈现，用户点击特定故障项时，故障位置会在整体三维图中高亮显示。同时，我们提供了该故障产生的原因及解决方案的详细讲解，帮助用户快速诊断和解决问题。

6. 包含的机电设备的种类

（1）高压防爆开关：

1) PBG40-200 矿用隔爆型永磁式高压真空配电装置

2) QBGZ-400 矿用隔爆型高压真空电磁启动器

3) PJG9L-400 矿用隔爆兼本质安全性型真空高压配电装置

4) PBG-200 矿用隔爆型永磁式真空高压配电装置

5) PBG-50Y 矿用隔爆型永磁式真空高压配电装置

6) PJG-630 矿用隔爆兼本质安全性型永磁高压真空配电装置

7) BGP9L-6G 矿用隔爆型高压真空配电装置

		(2) 低压防爆开关: 1) 磁力启动器: ①QBZ-2×120/660SF 矿用隔爆型双电源真空电磁启动器 ②QJZ-200/1140 (660) 矿用隔爆兼本质安全型真空电气起动机 ③QBZ-120 (80) /660 (380) N 矿用隔爆型真空可逆电磁启动器 ④QBZ-2×80/ (660) SF 煤矿风机用隔爆型双电源真空电磁启动器 ⑤QJZ-400/1140 (660) 矿用隔爆兼本质安全型真空电磁启动器 ⑥QJZ2-80/1140 (660) 矿用隔爆兼本质安全型真空电磁启动器 ⑦QJZ-480/1140 (660) S-4 矿用隔爆兼本质安全型双电源真空组合启动器 ⑧QBZ-80/1140N 矿用隔爆型真空可逆电磁起动机 ⑨QBZ-80 矿用隔爆型真空电磁起动机 2) 馈电开关: ①KBZ20-400 (200) /1140 (660) Y 矿用隔爆型永磁真空馈电开关 ②KBZ-400/1140 (660) 矿用隔爆型真空馈电开关 ③KBZ (16) -400/1140 (660) 矿用隔爆型真空馈电开关 ④BKD20-400/1140 (660) Z 矿用隔爆型永磁真空馈电开关 ⑤KJZ-400/1140 真空断路器 ⑥KJZ5-400/1140 (660) 矿用隔爆兼本质安全型真空馈电开关 3) 综保开关: ①ZBZ-8.0/1140 (660) M 矿用隔爆型真空照明综合保护装置 ②ZXZ8-2.5 (4) 矿用隔爆照明信号综合保护装置 4) 组合开关: ①QZJ2-2000/1140 (1140) -6 (5) 矿用隔爆兼本质安全型多回路真空电磁启动器 ②QJZ-630/1140 (660) -4 矿用隔爆兼本质安全型多回路真空电磁启动器 5) 软启动: ①QJR-400/1140 矿用隔爆兼本质安全型交流软启动器 ②QJR-125/1140 (660) 矿用隔爆兼本质安全型真空交流软启动器 ③BPJ-500 (400) 1140 矿用隔爆兼本质安全型交流变频器 ④QJR-800/1140 (660) -2 矿用隔爆兼本质安全型低压交流软启动器 6) 移变: ①KBSGZY-1000/16 矿用隔爆型移动变电站 ②KBSGZY-500/6 矿用隔爆型移动变电站 ③KBGZ-400/10Y 矿用隔爆型移动变电站用高压真空开关 ④KJG-630/10Y 矿用隔爆型移动变电站用高压真空开关 ⑤KBG46-400/(6)Y 矿用隔爆型移动变电站用高压真空开关 ⑥BXB3-1200/1140Y 矿用隔爆型移动变电站用低压保护箱 (3) 采煤机: 1) MG720 电牵引采煤机 2) SL300 (4) 掘进机: 1) EBZ-200A (5) 固定设备:	
--	--	---	--

			1) 复盛双螺杆空气压缩机 2) 复盛双螺杆空气压缩机电控箱 3) 矿用水泵房 4) 对旋式通风机系统 (6) 精品课件: 1) 失爆现象 ①隔爆标志 标准使用范围; 防爆标志标准; 防爆合格标准。 ②隔爆外壳 隔爆轴承盖要求; 隔爆外壳变形规定; 隔爆外壳开焊锈蚀等规定; 隔爆外壳接线柱的规定; 隔爆外壳观察窗的规定。 ③防爆面 隔爆面与结合面的规定; 隔爆面划伤的规定; 转盖式或插盖式隔爆面的规定; 隔爆面表面粗糙的规定; 隔爆面有锈迹的规定; 隔爆面有沙眼的规定; 隔爆面油漆和硬杂物的规定; 隔爆面磷化或涂防锈油的规定。 ④电缆引入装置 高压电缆引入规定; 电缆护套规定; 无接线的电缆引入装置的规定; 金属挡与进线装置的规定; 接线嘴的规定; 卡兰式与螺旋式接线嘴规定; 接线嘴朝向的规定; 电缆压线板压紧要求; 低压隔爆开关接线室的规定。 ⑤密封圈 使用检验合格的橡胶密封圈; 密封圈尺寸的规定; 密封圈修改后的规定; 同心槽线应朝向的规定; 电缆与密封圈之间关系的规定。 ⑥紧固件 隔爆面紧固件的要求; 紧固件采用的处理方式的要求;	
--	--	--	---	--

同一紧固部位的紧固要求；
紧固隔爆面螺栓的螺母的要求；
隔爆面紧固螺丝加弹簧垫的要求。

⑦联锁装置

联锁装置的要求；
开关内部联锁装置的要求。

⑧电缆连接

电缆连接的规定；
铠装电缆的连接要求；
通电电缆末端的连接要求；
橡胶电缆护套损坏规定。

⑨电缆连接工艺

接线及采用接线头的规定；
高压电缆的连接规定；
电气设备内接地线的规定；
接线腔的规定；
隔爆电动机斜面接线盒的规定。

⑩其他类

插接装置的接线规定；
防爆电气设备的附件规定；
接线嘴电缆出口的规定；
旋转电机工作时的要求。

(7) 开关参数整定：

主要讲解合闸与分闸、一级子菜单、密码输入等功能。训练模式能以交互形式进行操作。

可以进行以下参数设定：

合闸与分闸

密码输入

定值修改：

额定电流

速断定值

欠压定值

欠压延时

漏电检测电阻

漏电检测延时

监视电压

监视电流

风电瓦斯闭锁延时

电压等级。

(8) 局部通风机自动切换教学系统：

包括教学模式和考核模式。

1) 教学模式以三维动画形式讲解以下内容：

①三专两闭锁概念：三专、两闭锁；

②三专两闭锁设备及组成：自动漫游、风机专用开关、断电仪、监控分

		站、风筒风量传感器、电源总开关、主移变、各移变、主馈电、各馈电、瓦斯探头、开停传感器； ③双风机双电源切换试验：（1）三维模式讲解：试验前检查、操作步骤、异常处理；（2）平面模式讲解：试验前检查、操作步骤、异常处理； ④风机变频器结构讲解：正面、内部、接线腔； ⑤风机变频器故障：显示屏黑屏、故障分析处理。 ⑥运输大巷、机电硐室、掘进工作面：以漫游形式讲解局部通风机专用开关、监控分站、断电仪、电源总开关、风筒风量传感器、瓦斯传感器。 2）考核模式以交互形式进行操作，在触摸屏上点击相应开关按钮，即可进行实际操作。学员考试考核：学员通过触摸屏操作，实现对“双风机双电源自动切换原理及操作”专题培训的理论和实操模拟综合知识考试考核。切换试验的方式不少于5种。 （9）井下开关拆装智能教学系统 系统利用虚拟现实技术，详细讲解井下开关内部构造、元器件拆装流程。仿真拆装、接线操作过程，也能激发学员的学习兴趣、提高学员的装配技能、规范学员装配过程中的操作步骤，进一步强化和巩固理论知识学习，并有效降低了教学成本和时间成本。 1）可完成元器件的拆装流程仿真实训，如电压互感器、电流互感器、高压熔断器、高压断路器、综合保护器、电缆引入装置拆装实验。学员通过模拟拆装实验和仿真实训，能全面熟悉井下开关各部件及总成结构，掌握工具的使用、零部件的拆卸方法和拆卸要点，以及拆装过程的基本要领、零部件的摆放和部件的摆放等基本的拆装规范。 2）可完成对拆装过程中操作记录的功能，包含违规操作的记录、工具使用是否正确的记录、拆装顺序是否正确的记录和工艺过程。拆装过程中可以随时对操作记录进行查看。 3）可根据真实开关模拟测量值，使用万用表或调压器检测开关零部件阻值或电压是否完好。 四、可完成的实训内容 （一）满足实操智能考核 （1）井下低压电气设备停、送电安全操作（简称K1） （2）井下风电、甲烷电闭锁接线安全操作（简称K2） （3）井下电气保护装置检查与整定安全操作（简称K3） （4）井下电缆连接与故障判断安全操作（简称K4） （5）井下变配电运行安全操作（简称K5） （6）井下电气设备防爆安全检查（简称K6） （二）满足技能培训 可以按照煤矿岗位操作流程进行实操培训 岗位应知应会知识 （三）除检查项以外的所有项目必须按国家〔2016〕19号令进行实物与工作现场状况一致的动手操作，并实现自动打分。软件可以自动把错误步骤以图片和文字自动解说，扣分明细上传到服务器以便学员在查询终端查询。		
1 2	考 核 管	考 试 管	一、产品概述 考试管理系统由管理系统软件、服务器终端系统、管理系统主机、二代身份证信息采集与识别系统等组成。主要用于考生身份信息采集，识别、考	

理 中 心	理 系 统	生成绩查询、考试进程监控管理等后台服务功能。 1. 录入信息方式 考生可刷取身份证自动录入个人信息，也可以手动录入。 自动录入：考生进入系统后，刷取身份证进行信息的自动录入，并手动补充剩余信息。 手动录入：如果考生身份证已消磁，要考生进行手动录入全部身份信息。 2. 个人信息 个人信息包括证件号码、姓名、性别、地址、单位、报考工种、照片等基本信息。 3. 确认提交 考生录入信息，检查无误后，即可提交报名信息。 二、可实现功能 1. 创建考生信息档案。 2. 管理考生身份信息和考试信息。 3. 考生信息的快速检索查询。 4. 考试状态实时监测。 5. 考核信息打印功能。 6. 考生信息批量导入/导出功能。 7. 进行身份信息采集、考生头像自动生成考生信息档案并上传服务器。 8. 支持 IC 卡录入信息进行考试功能 三、硬件参数： 1. 服务器主机参数 CPU: Intel Xeon2324 产品类别：塔式 产品结构：18.5L 机箱 标配硬盘容量：2*1TB 2. UPS 不间断电源 容量：1000VA/600W 输入电压：162-268VAC 输出电压 220±10% 规格数量：12V9Ah×1 尺寸 287×100×142mm 3. 主机配置参数： 内存容量：8GB CPU: i5 硬盘：500G 硬盘转速：7200 转 4. 显示器 不低于 24 英寸显示器 5. 身份证识别仪配置参数： 读卡响应速度<3 秒 阅读距离：0-30MM 电源规格：USB 口供电
-------------	-------------	---

		四、系统构成： 管理软件 1 套，服务器主机 1 台，UPS 不间断电源，24 英寸显示器 1 台，主机 1 台，电脑桌 1 台，椅子 1 把，身份证识别仪 1 台，IC 卡 5 张。
	叫号系统	一、智能排队叫号系统 叫号系统基于安卓系统开发，可以设置叫号工种，自定义叫号语音，自动分配叫号信息。实时更新叫号信息，考生可根据屏幕上叫号信息到指定考场进行相应考试。系统按考生刷卡顺序对考生进行排队，并整体调度考试顺序，自动安排考生到指定考区进行相应考试，直至全部考生考完报考科目。系统实时监测各考生考试进程，一旦有空闲设备可及时安排相应考生进行考试。 二、4K 高清液晶电视 屏幕尺寸：80 英寸 HDMI 接口 接口类型：有线\天线输入，TF，音视频输入，调试，电源输入 AV HDMI LAN 端子 USB 视频显示格式：2160p 背光灯类型：LED 发光二极管 扫描方式：逐行扫描 接收制式：PAL NTSC 高清转网线接口转换器 1 个 三、主机 CPU:10 代 i5 内存容量：8GB 硬盘：256G 硬盘转速：7200 转
	查询系统	查询系统基于 window 系统开发，考生结束考试后，可以在成绩查询机通过身份验证后进行成绩查询。考生可看到成绩详单，包括考生身份信息、总成绩、科目成绩、所考题目、考试用时等，实现学员自主查询考试成绩。 一、功能 查询系统主要用于考生查询成绩，支持各工种考试成绩查询，主要由查询系统管理软件、卧式触摸一体机组成。查询系统与服务器终端进行网络连接，实现学员自主查询考试成绩。 二、卧式触摸一体机 采用钢琴烤漆，大尺寸触摸屏，智能化人机交互。 CPU:i7 内存：16G 硬盘：256G 固态硬盘、无线 WIFI 屏幕尺寸 43 英寸（对角线） 屏幕比例 16:9（宽：高） 触摸屏类型 红外触摸屏真 6 点 最小触摸体 3mm×3mm 触摸响应时间 ≤6ms 触摸屏表面硬度 莫氏 7 级

		通道闸机	闸机系统具备下述功能： (1) 实现人员出入管理。 (2) 提升进出门禁的安全性。 (3) 实现对门禁系统的监控管理。 (4) 支持人脸识别、身份证识别等开门方式。 (5) 具有智能化管理功能。	
1	3	智慧黑板	1. 结构：四块装组合，内层为两块固定书写板，外层为两块滑动书写板，滑动板配装刻有标识的挂锁，开闭自如确保一体机的安全管理。 2. 基本尺寸：4000mm*1290mm，可根据所配一体机适当微调，确保与一体机的有效配套。 3. 板面：采用优质烤漆板面，哑光、墨绿色。 4. 衬板：选用高强度，吸音，防潮，阻燃，聚苯乙烯板，厚度 14mm。 5. 背板：采用优质钢板，机械化流水线一次成型，设有凹槽加强筋，增加板体强度。 6. 内板：左右采用无边框折弯设计，增大书写面积。 7. 边框：采用高级亚光电泳香槟色，上框框尺寸 57mm*78mm，下框及左右框 100mm*29mm，内板左右无边框折弯设计，下框配有 30mm 粉尘槽，粉尘槽与下框一体化设计并与滑动系统分离，不接收拼接，避免 U 型轨道易受异物囤积阻碍滑动。 8. 包角：采用抗老化高强度 ABS 工程塑料，注塑成形。采用双壁成腔流线型设计，无尖角毛刺，无有害物质。 9. 滑轮：上轨双组高精度轴承上吊轮，下轨采用双滑块非滑轮结构，滑动流畅，噪声小，前后定位精确。 10. 侧封：黑板两侧配有与边框同色同质侧封，遮挡缝隙，提高美观度，易维护性。	培训教室配置
		教学白板	1. 整机采用 86 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，分辨率 3840×2160。整体外观尺寸：宽 4200mm，高 1200mm，厚 98mm。整机采用防眩光玻璃，屏幕支持防眩光功能。采用全物理钢化玻璃，有效保护屏幕显示画面。钢化玻璃表面硬度 9H。 2. 整机采用全金属外壳，三拼接平面一体化设计，整机屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材质，有效屏蔽内部电路器件辐射；防潮耐盐雾锈蚀，适应多种教学环境。 3. 整机两侧副屏可支持以下媒介（普通粉笔、液体粉笔、成膜笔）进行板书书写。整机设备副屏支持磁吸附功能，可以满足带有磁吸的板擦教具进行吸附在副屏上。 4. 嵌入式系统版本为 Android 13。 5. 采用电容触控方式，支持正版系统中进行 40 点或以上触控，支持 Android 系统中进行 40 点或以上触控。 6. 书写触控延迟≤25ms；整机触控书写功能集成预测算法，书写速度 50cm/s，支持笔迹距离笔的距离小于 20mm。触摸响应≤4ms。 7. 整机内置 2.2 声道扬声器，位于设备上边框，顶置朝前发声，前朝向 10W 高音扬声器 2 个，上朝向 20W 中低音扬声器 2 个，总功率 60W。 8. 整机可选择高级音效设置，支持在左右声道平衡显示范围中进行更改；中低频段显示调节范围 125Hz～1KHz，高频段显示调节范围 2KHz～	

16KHz, 分贝显示-12dB~12dB 调节范围。

9. 整机内置非独立外扩展的 4 阵列麦克风, 可用于对教室环境音频进行采集, 麦克风拾音距离 12m。

10. 整机内置扬声器采用缝隙发声技术, 喇叭采用槽式开口设计, 不大于 5.8mm。

11. 支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式, AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音, 自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。

12. 整机背光系统支持 DC 调光方式, 多级亮度调节, 支持白颜色背景下最暗亮度 $\leq 100\text{nit}$, 用于提升显示对比度。

13. 整机系统支持手势上滑调出人工智能画质调节模式 (AI-PQ), 在安卓通道下可根据屏幕内容自动调节画质参数, 当屏幕出现人物、建筑、夜景等元素时, 自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。

14. 整机具备至少 6 个前置按键。支持 5 个自定义前置按键, “设置” “音量-”, “音量+”, “录屏” “护眼” 按键, 可通过自定义设置实现前置面板功能按键一键启用任一全局小工具 (批注、截屏、计时、降半屏、放大镜、倒数日、日历)、快捷开关 (节能模式、纸质护眼模式、经典护眼模式、自动亮度模式)。

15. 整机视网膜蓝光危害 (蓝光加权辐射亮度 LB) 满足 IEC TR 62778:2014 蓝光危害 RGO 级别。

16. 支持纸质护眼模式, 在任意通道任意画面任意软件所在显示内容下可实时调整画面纹理。画面纹理的类型有牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸。同时支持色温调节和透明度调节。

17. 纸质护眼模式下, 显示画面各像素点灰度不规则, 减少背景干扰。

18. 支持经典护眼模式, 可通过前置面板物理功能按键一键启用经典护眼模式。

19. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准, 固件版本号 HCI13.0/LMP13.0。

20. 整机支持发出频率为 18kHz-22kHz 超声波信号, 智能手机通过麦克风接收后, 智能手机与整机在同一局域网内, 可实现配对, 一键投屏, 用户无手动输入投屏码或扫码获取投屏码。

21. 整机内置传屏接收模块, 整机不要连接任何附加设备, 可实现外部电脑、手机设备的音视频信号实时传输到整机上; 当使用外部电脑传屏时, 支持触摸回传, 在屏幕上部显示传屏工具栏, 可以进行触摸回传控制、勿扰模式、暂停投屏功能; 开启勿扰模式时, 不允许其他人再进行传屏; 投屏时可以选择过滤特定应用窗口, 如邮件应用窗口。

22. 整机无外接无线网卡, 在正版系统下可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射和 BT 蓝牙连接功能。

23. 整机内置双 Wi-Fi6 无线网卡 (不接受外接), 在正版系统下, 可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射。在 Android 下支持无线设备同时连接数量 32 个, 在

24. 采用按压式卡扣设计, 无工具就可快速拆卸电脑模块。和整机的连接采用万兆级接口, 传输速率 10Gbps。

25. 配置: CPU Intel i5 第 12 代性能配置, 内存 8GB DDR4, 硬盘 256GB SSD 固态硬盘。

教学管理平台	1. 系统基于 SaaS 布局，应用界面采用 B/S 架构设计，支持学校管理员在多种不同的操作系统上通过网页浏览器登录进行所有管理指令操作。 2. 系统支持多类型设备接入，集中运维。包含班班通设备、录播设备、班牌设备、校园屏显设备、学生平板设备。 3. 登录方式多样性：支持账号/密码、手机扫码登录。扫码登录：用户首次登录时绑定微信用户 ID 与账号的对应关系，之后即可通过微信扫一扫安全登录。 4. 详情管理：支持查看单台设备的当日开机次数、开机时间分布情况、设备已安装软件列表及使用情况、内存/硬盘占用情况、基础参数；并支持远程修改设备关联信息。 5. 多场景锁屏：支持一键下课锁屏、开机自动锁屏、无网络时验证身份解锁。其中“下课锁屏”功能开启后，老师授课结束后可在班班通设备上点击“下课锁屏”按钮即可锁屏，保证班班通设备的使用秩序；其中“开机自动锁屏”可根据用户实际管理习惯，灵活设置不同分组的设备，开机后自动锁屏，以便于学校不同年级间分段管理；设备锁屏后，支持无网络情况下，使用者通过手机微信扫一扫验证身份后获取唯一临时解锁密码进行解锁使用，以防止设备被学生违规使用，影响设备性能。 6. 领导视窗：支持同时查看 8 间教室的实时摄像头画面、设备屏幕画面，其中摄像头画面可直接使用班班通自带摄像头，无额外购置，方便实惠。单台设备巡视时，发现违规违纪行为时，可远程发消息、发语音直接干预，也可记录备注，事后教育。支持记录管理员的巡视记录，方便回溯。 7. 软件静默安装：支持用户自主上传官方正版软件，经过人工封装软件后，批量将软件发送至班班通设备安装，整个安装过程完全无感，不影响正常教学。 8. 弹窗 AI 拦截：支持一键开启全校班班通设备的不良弹窗 AI 拦截过滤能力，设备辅助管理软件实时监测弹出窗口，当有窗口弹出时，会自动使用“不良弹窗 AI 模型”判断，判断为不良弹窗时，自动拦截该窗口，以保证课堂教学稳定进行。 9. 冰点穿透：支持远程向已冰冻的设备发送指令、安装软件、传输大文件，设备接收到后会立即执行，并在设备正常关机时触发穿透动作，穿透完成后，设备即可永久性使用已安装软件、已传输文件、执行已接收指令，且穿透过程中无人解冻。 10. 冰点还原：支持远程批量设置设备的冰冻状态；支持实时监测设备冰点存在的风险，并提供对应解决方案。 11. 智慧管控：支持设备长时间无人使用时，自动进入屏保、锁屏、熄屏、关机状态，保护显示器，延长班班通使用寿命。 12. 数据分析：支持实时查看和导出学校设备整体使用数据，并支持精确查看具体设备数据。数据包含设备的使用时长、活跃次数、常用软件使用时长和次数、教学应用使用情况、设备健康度分析、弹窗拦截次数、老师使用班班通设备教学情况。 13. 精确管理：支持根据设备直播状态、录制状态、开关机状态进行分组管理；支持文字检索设备名称，快速定位对应设备进行定向精准管理。并支持查看单设备的直播状态、录制状态、CPU 占用情况、磁盘空间情况、内存情况、网络速度
--------	---

	视频展台	1. 采用 800 万像素摄像头；采用 USB 五伏电源直接供电，无额外配置电源适配器，环保无辐射；箱内 USB 连线采用隐藏式设计，箱内无可见连线且 USB 口下出，有效防止积尘，且方便布线和返修。 2. A4 大小拍摄幅面，1080P 动态视频预览达到 30 帧/秒；托板及挂墙部分采用金属加强，托板可承重 3kg，整机壁挂式安装。 3. 支持展台成像画面实时批注，预设多种笔画粗细及颜色供选择，且支持对展台成像画面连同批注内容进行同步缩放、移动。 4. 展示托板正上方具备 LED 补光灯，保证展示区域的亮度及展示效果，补光灯开关采用触摸按键设计，同时可通过交互智能平板中的软件直接控制开关； 5. 带自动对焦摄像头；外壳在摄像头部分带保护镜片密封，防止灰尘沾染摄像头。 6. 具有故障自动检测功能：在调用展台却无法出现镜头采集画面信号时，可自动出现检测链接，并给出导致性原因（如硬件连接、摄像头占用、配套软件版本等问题）。 7. 支持对展台画面进行放大、缩小、旋转、自适应、冻结画面等操作。 8. 支持展台画面实时批注，预设多种笔画粗细及颜色供选择，且支持对展台画面连同批注内容进行同步缩放、移动。 9. 支持展台画面拍照截图、多图预览，可对任一图片进行全屏显示。 10. 具备图像增强功能，可自动裁剪背景并增强文字显示，使文档画面更加清晰。 11. 支持故障自动检测，在软件无法出现展台拍摄画面时，自动出现检测链接，帮助用户检测“无画面”的原因，并给出引导性解决方案。可判断硬件连接、显卡驱动、摄像头占用、软件版本等问题。 12. 支持二维码扫码功能：打开扫一扫功能后，将书本上的二维码放入扫描框内即可自动扫描，并进入系统浏览器获取二维码的链接内容，帮助老师快速获取电子教学资源。
	音箱	1. 采用功放与有源音箱一体化设计，内置麦克风无线接收模块，帮助教师实现多媒体扩音以及本地扩声功能。 2. 双音箱有线连接，机箱采用塑胶材质，保护设备免受环境影响。 3. 为确保与教室白色墙面一致，音箱采取白色外观设计，更加美观。 4. 双音箱总重量不超过 5KG。 5. 输出额定功率：2*15W，喇叭单元尺寸 5 寸。 6. 端口：Line in*1、USB*1。可外接 U 盘设备对音箱固件进行升级。 7. 距离音箱 10 米处声压级达到 75dB。 8. 麦克风和功放音箱之间采用数字 Wi-Fi 传输技术，支持 5.18~5.815Ghz 传输频段的无线麦克风扩音接收，与 U 段不处于同一频段。 9. 配置独立音频数字信号处理芯片，支持啸叫抑制功能。 10. 支持教师扩声和输入音源叠加输出，可对接录播系统实现教师扩声音频的纯净采集，避免环境杂音干扰采集效果。 11. 支持蓝牙无线接收，可分享移动设备上的音频。支持密码模式，防止学生连接。 12. 支持安卓手机通过蓝牙无线连接音箱，实现控制有源音箱的音量、设置蓝牙名称、设置蓝牙密码等功能，方便教师对音箱的管控。

		13. 支持交互智能平板显示设备通过蓝牙无线连接音箱，实现快速控制有源音箱音量的功能。 14. 为保证兼容性及稳定性，有源音箱与交互智能平板、无线麦克风为同一品牌厂家。	
	麦克风	1. 无线麦克风集音频发射处理器、天线、电池、拾音麦克风于一体，配合一体化有源音箱，无任何外接辅助设备即可实现本地扩声功能。 2. 采样率 48KHz，16bit；扩音增益 15dB；声频响 100Hz-16kHz，底噪$\leq 100\mu\text{Vrms}$，声信噪比 60dB；配合一体化有源音箱，扩音延时$\leq 35\text{ms}$。 3. 用 Wi-Fi 射频频段传输，避免环境中运营商 U 段信号干扰。 4. 支持 2.4GHz 与 5G 双频段工作，信道数量 26 个。 5. 电续航时间 5 小时，满电状态可满足一天内 7 节课（45 分钟/一节课）的高频授课，充电 10 分钟满足一节课（45 分钟/一节课）授课时间。 6. 采用红外对码方式连接，避免连接到其他教室音箱。可在 5S 内快速完成与教学扩声音箱对码，无繁琐操作。 7. 支持两个无线麦克风同时配对一个一体化有源音箱使用，实现两个麦克风混音输出进行扩音。 8. 具备 Type-c 外置麦克风接口，与充电接口复用。可搭配 Type-C 接口的麦克风进行使用，比如头戴式、挂耳式的外置麦克风。 9. 空旷无干扰的环境，无线传输有效距离 15 米。 10. 一体化领夹设计，无额外配件便可实现麦克风的领夹式使用。 11. 外壳防火等级 V1。	
	讲桌	尺寸 1100*780*1000MM（长宽高），厚度 1.2-1.5MM，优质冷轧钢板，桌面耐划台面，实木橡木扶手	
	条形折叠培训桌	尺寸 120*40，厚度 25mm，带储物架，冷轧钢钢架，带刹车万向轮，可折叠设计	
	培训椅	工学椅背，弓形椅腿，2MM 加厚管材，8CM 乳胶坐垫	
	笔记本电脑	CPU:i7-13620H，主频：2.4GHz，内存容量：16GB，硬盘容量：512GB，硬盘类型：固态硬盘，显卡类型：集成显卡，屏幕尺寸：14 英寸，屏幕分辨率：1920×1200，支持蓝牙功能，局域网：10/100/1000Mbps，无线局域网：Wi-Fi 6 视频端口：HDMI，音频端口：耳机/麦克风二合一接口，电池：锂电池续航时间：不小于 5 小时，厚度：14.9mm，机身尺寸：356×265×25 毫米	
	台式电脑	配置：RX5305 i5-12400/DDR4 16GB/500GM2 固态/集显/送键鼠	