

### 3.3 技术要求

#### 一、项目概况

按照应急管理部《安全生产考试机构和考试点管理规定》（应急〔2025〕41 号）要求，应急管理部门应当自行建设或者委托直属事业单位建设考试点。为贯彻落实国家安全生产战略部署，构建规范化、标准化、智能化“三项岗位人员”考核体系，西安市安全生产宣传教育中心计划建设西安市安全生产资格考试基地，全面提升我市“三项岗位人员”考试质效。西安市安全生产资格考试基地项目，建筑面积 4758.71 m²，功能分区设置日常工作区、考务办公区、监控室、档案室、考生接待区、候考大厅、计算机考场、特种作业实操考场、库房等区域。

#### 二、采购内容

序号	类别	考区名称	设备名称	数量 (台/套)	备注
1	理论考试设备	理论考场	考试电脑	219	
2			考场登记电脑	3	
3			考试桌椅	222	
4			理论考试人脸识别信息采集设备	3	
5			服务器	1	
6			网关	1	
7			核心交换机	1	
8			无线 AP 接入交换机	2	
9			接入交换机	17	
10			服务器机柜	1	
11			硬件防火墙	1	
12			网线等辅材及设备安装	1	
13	考试辅助设备	辅助设备	监控摄像头	110	
14			摄像头接入交换机 POE 供电	10	
15			监控主机	1	
16			监控硬盘	5	
17			磁盘阵列	1	
18			显示大屏	6	
19			智能叫号系统	1	
20			广播系统	1	
21			综合查询设备	2	
22			进出口闸机	2	
23			三连排候考椅	100	
24			指纹识别储物柜	5	
25			理论考场手机收纳袋	2	
26			手持式金属探测器	6	

27			移动评分设备	12	
28			WIFI 设备	20	
29			AI 算力服务器	1	
30			ups 不间断供电设备	1	
31			实操考试综合管理系统	1	
32			AI 数据中台系统	1	
33			气瓶防爆柜	2	
34			考评员劳动防护用品	20	
35	低压电工 作业实操 考试设备	低压科目一 考区	K11 电力安全工器具与电工 仪器仪表考位	3	
36		低压科目二 考区	K21 作业现场安全隐患排除 考位	2	
37		低压科目三 考区	K31 电气设备安装考位	3	
38			K32 低压配电柜的运行维护 考位	3	
39			K33 临时用电系统考位	3	
40		低压电工 AI 智能考核系统		1	
41	高压电工 作业实操 考试设备	高压科目一 考区	K11 电力安全工器具与电工 仪器仪表考位	2	
42		高压科目二 考区	K21 作业现场安全隐患排除 考位	1	
43		高压科目三 考区	K31 10/0.4kV 变配电系统 (成套开关柜) 考位	2	
44			K32 10/0.4kV 变配电系统 (架空线路) 考位	2	
45			K33 电气设备安装考位	2	
46		高压电工 AI 智能考核系统		1	
47	熔化焊接 与热切割 作业实操 考试设备	焊工科目一 考区	K11 安全用具考位	2	
48		焊工科目二 考区	K21 作业现场安全隐患排除 考位	1	
49		焊工科目三 考区	K31 焊条电弧焊考位	2	
50			K32 二氧化碳气体保护焊考 位	2	
51			K33 氩弧焊考位	2	
52			K34 气焊（割）考位	2	
53		焊工考位和 排烟	集中排风排烟系统	1	
54			工位房间	1	
55		动火安全预警模块		1	
56		熔化焊接 AI 智能考核系统		1	
57	高处安装、 维护、拆除 作业实操 考试设备	高处科目一 考区	K11 安全用具考位	1	
58		高处科目二 考区	K2 零部件判废考位	1	

59		高处科目三 考区	K31 移动平台考位	1	
60			K32/K33 吊篮/单人吊具二合一考位	1	
61			K34 登杆登塔考位	1	
62		高处作业 AI 智能考核系统		1	
63	登高架设 作业实操 考试设备	登高科目一 考区	K11 安全用具考位	1	
64		登高科目二 考区	K2 作业现场安全隐患排除考位	1	
65		登高科目三 考区	K31 双排落地钢管脚手架考位	1	
66			K32 双排钢管跨越架考位	1	
67		登高架设作业 AI 智能考核系统		1	
68	制冷与空调 作业实操 考试设备	制冷与空调 考区	制冷与空调设备运行操作作业考位	1	
69	有限空间 作业考核 设备	有限空间作 业考区	有限空间作业考位	2	
70	电力三项 作业实操 考试设备	电力三项考 区	电力电缆作业实操考核系统	1	
71			电气试验作业实操考核系统	1	
72			继电保护作业实操考核系统	1	
73	危险化学 品作业考 试设备	危化小工种 考区	烷基化工艺实操考核装置	1	
74			氟化工艺实操考核装置	1	
75			加氢工艺实操考核装置	1	
76			氯碱工艺实操考核装置	1	
77			合成氨工艺实操考核装置	1	
78			聚合工艺实操考核装置	1	
79			裂解（裂化）工艺实操考核装置	1	
80			氧化工艺实操考核装置	1	
81			重氮工艺实操考核装置	1	
82			化工自动化控制仪表工艺作业实操考核装置	1	
83	公共科目 考试设备	公共科目考 区	触电事故现场应急处置考位	2	
84			单人徒手心肺复苏操作考位	4	
85			灭火器选择与使用考位	4	
86			创伤包扎考位	2	
87			正压式呼吸器考试装置	2	
88		应急处置 AI 智能考核系统		1	

### 三、技术要求

序号	类别	考区名称	设备名称	参数
1.	理论考试设备	理论考场	考试电脑	一体式电脑 1、CPU:国产处理器，内核主频 $\geq 2.7\text{GHz}$ ，核心数 $\geq 8$ 核，二级缓存 $\geq 8\text{M}$ ； 2、内存： $\geq 16\text{GB DDR4}$ ； 3、显卡:集成显卡； 4、声卡:集成声卡、 $\geq 2$ 个内置扬声器； 5、无线网卡:双频 Wi-Fi+蓝牙； 6、硬盘： $\geq 512\text{G}$ 固态硬盘，支持双硬盘，可加装机械硬盘； 7、显示器： $\geq 23.8$ 英寸高清屏，分辨率不低于 1920*1080，宽屏 16:10； 8、接口： $\geq 6$ 个 USB 接口， $\geq 1$ 个 HDMI， $\geq 1$ 个 VGA， $\geq 1$ 个 3.5mm 组合音频插孔； 9、摄像头:隐藏式摄像头 $\geq 200\text{W}$ ，自带麦克； 10、键鼠:USB 键盘鼠标； 11、底座:可升降旋转底座(高度调整 0-120mm、支点-/+180、旋转-/+45、倾斜-5/+25)； 12、系统:预装试用版国产操作系统。设备本身支持 UOS、麒麟, WIN10 神州网信版系统, 支持 UOS、麒麟等多操作系统同时安装启动，并支持在以上任何版本操作系统下的硬盘保护、网络同传。
2.			考场登记电脑	一体式电脑 1、CPU:国产处理器，内核主频 $\geq 2.7\text{GHz}$ ，核心数 $\geq 8$ 核，二级缓存 $\geq 8\text{M}$ ； 2、内存： $\geq 16\text{GB DDR4}$ ； 3、显卡:集成显卡； 4、声卡:集成声卡、 $\geq 2$ 个内置扬声器； 5、无线网卡:双频 WiFi+蓝牙； 6、硬盘： $\geq 512\text{G}$ 固态硬盘，支持双硬盘，可加装机械硬盘；

			<p>7、显示器:≥23.8 英寸高清屏, 分辨率不低于 1920*1080, 宽屏 16:10;</p> <p>8、接口:≥6 个 USB 接口, ≥1 个 HDMI, ≥1 个 VGA, ≥1 个 3.5mm 组合音频插孔;</p> <p>9、摄像头:隐藏式摄像头≥200W, 自带麦克风;</p> <p>10、键鼠:USB 键盘鼠标;</p> <p>11、底座:可升降旋转底座(高度调整 0-120mm、支点-/+180、旋转-/+45、倾斜-5/+25);</p> <p>12、系统:预装试用版国产操作系统。设备本身支持 UOS、麒麟, WIN10 神州网信版系统, 支持 UOS、麒麟等多操作系统同时安装启动, 并支持在以上任何版本操作系统下的硬盘保护、网络同传。</p>
3.		考试桌椅	<p>桌子:</p> <p>尺寸: ≥1m*0.6m*0.75m</p> <p>桌面: ≥25mm 环保板材</p> <p>封边: ≥28mm×1.5mm 优质 PVC 同色封边带, 全自动封边工艺, 粘力强, 密封性好</p> <p>下体主料: ≥40mm 方管, 壁厚 2.0/0.8mm</p> <p>凳子:</p> <p>尺寸: ≥340mm×240mm×420mm</p> <p>椅面: ≥25mm E1 级环保板</p> <p>方管: ≥25mm 方管, 壁厚≥0.8mm, 四周加固</p> <p>椅脚: 耐磨防滑尼龙脚垫</p>
4.		理论考试 人脸识别 信息采集 设备	<p>支持离线 1:1 或 1:N (N≤10 万) 的人证核验, 设备存储空间不小于 10 万人图像库;</p> <p>5、补光灯: 支持 LED 白光补光灯和 NIR LED 红外补光灯;</p> <p>6、身份证: 支持第二代居民身份证、外国人永居证及港澳台居民居住证的识读, 读卡时间≤ 1 秒; 读卡距离 0-30mm。</p> <p>7、麦克风: 单路、≥16 位高保真语音; 扬声器: 单路、8Ω/2W;</p> <p>8、通信方式: 支持有线网络: 10M/100M 自适应; WiFi: 802.11b/g/n, 2.4GHz;</p> <p>9、支持与公安部“互联网+可信身份认证平台”的对接, 并具有官方授权;</p> <p>10、支持与应急管理部全国安全生产知识技能考核信息系统的对接。</p>
5.		服务器	<p>1、国产品牌</p> <p>2、配置国产 ARM 架构 CPU, 单颗主频≥2.6GHz, 单颗核数≥32 核;</p>

			<p>3、配置 32GB 内存，内存槽位≥16 根。</p> <p>4、配置硬盘容量≥2*2.4TB SAS 2.5 寸 10K。</p> <p>5、配置 RAID 掉电保护功能，支持 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60。</p> <p>6、网卡配置≥4*GE，PCI-E I/O 插槽总数≥8 个。</p> <p>7、显存≥32MB。</p> <p>8、配置 2 个电源模块，电源额定功率≥900W。</p> <p>9、单板管理软件的 Firmware 支持双镜像，主引导区升级失效，可以从引导区启动。</p> <p>10、支持使用客户端证书和证书密码的双因素认证方式登录单板管理系统。</p> <p>11、支持银河麒麟、统信 UOS 国产化操作系统。</p>
6.		网关	<p>配置≥固化 8 个千兆电口，≥2 个千兆光口，≥标准 1U 设备，</p> <p>支持至少 2G 带宽，支持家宽场景的会话+流量综合负载均衡、内置状态检测防火墙，支持酒店投屏、支持 Easy/IPsec/SSL VPN，酒店投屏数 200、IPsec VPN 服务端支持并发隧道数 200、SSL VPN 服务端支持并发隧道数 100，支持 Web 认证、本地服务器认证，支持应用流控、支持整网管理应用会话抑制、应用流控、应用控制、URL 阻断，支持应用路由、策略路由等多类型路由。</p>
7.		核心交换机	<p>三层交换机，交换容量 598Gbps/5.98Tbps，</p> <p>包转发率 162Mpps/222Mpps；</p> <p>配置≥28 个 10/100/1000M 自适应电口，配置≥4 个复用 SFP 光口，配置≥4 个 SFP+光口；支持 RIP，RIPng，OSPFv2，OSPFv3，IS-ISv4，IS-ISv6 等路由协议；支持 DHCP server；支持虚拟化。</p>
8.		无线 AP 接入交换机	<p>支持 Wi-Fi 6</p> <p>频宽 ≥3000M 双频 2.5G 吸顶 AP</p> <p>适用高密环境。双 LAN 口上联，内置天线，支持≥2.4GHz/5GHz 双频通信，支持 802.11a/b/g/n/ac Wave1/Wave2/ax 协议，支持 Wi-Fi 6 160M 频宽。整机最大接入速率 2976Mbps。支持 AP 与路由两种工作模式，支持 AI 智能漫游，支持二、三层漫游，支持一体化组网，支持 APP 管理，支持 802.3at PoE 标准供电。</p>
9.		接入交换机	<p>配置≥24 个 10/100/1000Mbps 电口，</p> <p>支持端口状态/流量查询，端口远程重启，交换机远程重启，VLAN 隔离，端口隔离，环路保护，DHCP Snooping 等，支持 EWEB/APP/MAC 远程管理。</p>

10.		服务器机柜	≥1800mm*600mm*1200mm 含理线架 PDU
11.		硬件防火墙	<p>1、网络层吞吐量 2G，并发连接≥100 万，每秒新建连接数不少于 2 万；标准 1U 机箱，双电源；板载不少于 8 个千兆电口，2 个千兆光口，1 个 Console 口，2 个 USB 接口，无液晶屏；含三年软硬件维保服务。默认至少含 16 个 IPsecVPN 标配并发隧道数，最大并发隧道数 100 个(需额外购买)；默认至少含 16 个 SSLVPN 标配并发用户数，；支持应用控制功能、URL 过滤功能、病毒防护功能、入侵防御功能、威胁情报检测功能。</p> <p>2、支持基于策略的路由负载，支持根据应用和服务进行智能选路，支持源地址目的地址哈希、源地址哈希、轮询、时延负载、备份、随机、流量均衡、源地址轮询、目的地址哈希、最优链路带宽负载、最优链路带宽备份、跳数负载等不少于 12 种路由负载均衡方式。3、支持基于 IPv4 或 IPv6 的 TCP、HTTP、DNS、ICMP 等方式的链路探测，同时 TCP 与 HTTP 可使用自定义目标端口进行测试。</p> <p>4、支持针对 IPv6 流量通过 HTTP、HTTPS 实现 Web 认证，用户身份信息可存储在本地或 Active Directory\Radius\TACACS+\POP3 等第三方服务器。</p> <p>5、通过 HTTPS 实现 Web 认证必须支持使用本地 CA 颁发的证书同时使用证书验证客户端身份。</p> <p>6、支持上传、下载、双向的文件内容过滤；内容过滤支持手工导入两种方式进行敏感信息定义；内容过滤至少支持 html、doc、docx、xls、xlsx、ppt、pptx、chm、7z 等 30 种常见文件类型。</p> <p>7、文件类型识别基于文件特征而非扩展名，更改文件扩展名后仍可有效识。</p> <p>提供上网行为管理：</p> <p>1、1U 硬件，标配≥4 个千兆电接口（其中含 1 个管理接口和 1 个 HA 接口），提供≥1 个扩展插槽，≥1T 机械硬盘。单交流电源。建议 40M 带宽/200 人网络环境使用；最大并发连接数为 16 万，最大新建连接数为 1500 个/秒；含专用操作系统与上网行为管理标准软件，含 3 年硬件质保服务。3 年软件版本升级服务；提供新版本功能优化与性能提升价值。URL 库、应用协议库定期更新；保持对网络应用识别与管理的有效性。</p> <p>2、可以识别内网的爬虫行为，并且可监控爬虫用户数趋势和爬虫请求数趋势；可查询爬虫行为详情。</p> <p>3、应用协议库包含的应用数量不低于 12000 种，应用规则总数不低于 73000 种。</p> <p>4、可以对下载工具、视频播放、网络游戏、金融理财、即时消息、移动应用有独立的分类进行识别控制。</p> <p>5、为覆盖工作无关应用，移动应用不少于 5000 种，即时消息应不低于 200 种，虚拟货币交易平台不低于 40 种。</p> <p>6、为规避外发类风险，论坛发帖应不低于 3000 种，代理隧道不低于 100 种。</p>

				<p>7、设备内置常用应用标签，分类至少包含内容外发风险、期货行业合规、证券行业合规、高安全风险、影响工作效率、消耗带宽 6 大类。</p> <p>8、支持独立的网安应用行为审计策略，支持基于用户、时间、位置、工具进行策略设置。</p> <p>9、支持针对用户的上网时长/次数限额策略，策略只和用户有关，与应用和流量无关。</p> <p>10、可以记录应用行为，并对于阻断的应用可以触发告警，并支持邮件告警。</p> <p>11、支持基于文件后缀的文件类型识别；支持基于文件内容对归档文件、压缩文件、加密文件、脚本文件等 170+文件类型识别。修改后缀名，压缩等方式均可以识别准确类型。</p>
12.			网线等辅材及设备安装	超六类网线，根据现场环境点位布置
13.	考 试 辅 助 设备	辅 助 设备	监 控 摄 像 头	<p>≥400 万像素 PoE 网络摄像机</p> <p>支持智能补光，支持白光/红外双补光，红外补光有效距离≥30 米，白光补光有效距离≥20 米</p> <p>支持超级智能编码，高清拾音</p> <p>分辨率不低于 2560×1440，在该分辨率下帧率≥25fps，在该分辨率下可输出实时图像。</p> <p>支持背光补偿，强光抑制，3D 数字降噪，数字宽动态</p> <p>支持人形检测</p> <p>支持开放型网络视频接口，ISAPI，SDK，GB28181 协议</p> <p>配置至少 1 个内置麦克风</p> <p>符合 IP67 防尘防水设计，确保防尘防水，满足户外可靠运行要求。</p>
14.			摄像头接入交换机 POE 供电	<p>配置≥24 个 10/100/1000Mbps 自适应电口</p> <p>配置≥2 个 1000Mbps 上联 SFP 光口，</p> <p>其中 24 个口支持 PoE/PoE+供电，整机最大 PoE 输出功率 230W，交换机容量 52Gbps，包转发率 39Mpps，非网管型交换机，金属外壳，6kV 防雷，机架式</p>
15.			监控主机	<p>支持快速发现，添加设备，快捷管理设备</p> <p>一机两用，存管一体，平台存储双系统</p> <p>支持添加离线地图，图上监控更直观</p>



			<p>管理路数：配置≥300 路视频管理，50 路门禁管理</p> <p>VGA 输出：1920*1080/60Hz，1600*1200/60Hz，1280*1024/60Hz，1280*720/60Hz</p> <p>本地同步回放：最大 16 路视频输出：配置≥1 路 HDMI，1 路 VGA，HDMI 与 VGA 同源</p> <p>解码能力：8×1080P，25fps</p> <p>视频解码格式：H.265，Smart265，H.264，Smart264</p> <p>语音对讲输入：1 路</p> <p>音频输出：1 路</p> <p>盘位：配置≥4 个 SATA 接口</p> <p>报警输出：配置≥4 路，继电器</p> <p>报警输入：配置≥16 路，开关量（0~5V 高低电平）</p> <p>串行接口：配置≥1 路，RS-232，2 路，RS-485 串行接口（半双工）</p> <p>网络接口：【平台】：2 个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口 【存储】：2 个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口</p>
16.		监控硬盘	不大于 3.5 英寸，容量：≥10T
17.		磁盘阵列	<p>支持视频流、图片流直存</p> <p>支持定时录像、手动录像、报警录像等多种录像方式</p> <p>支持 IPC/DVR/NVR 等前端历史数据回传至 CVR 备份存储</p> <p>支持智能补录（ANR）、录像丢失检测报警，可确保网络异常时录像数据的完整性</p> <p>支持 ONVIF、GB/T 28181、RTSP 等标准协议</p> <p>支持 VRAID2.0 数据保护技术，可自定义安全级别，具备多种容错模式，最高可支持 4 块硬盘故障数据不丢失</p> <p>支持磁盘超容错处理，故障盘超过冗余限制，剩余硬盘数据可读，且新数据可正常写入</p> <p>视频性能：768 路*2Mbps（网络输入带宽 1536Mbps）</p> <p>热插拔磁盘：支持</p> <p>磁盘接口类型：SATA</p> <p>磁盘接口数量：≥48</p> <p>磁盘类型：企业级硬盘</p>

			<p>存储模式：标准模式，高冗余模式，高利用率模式</p> <p>录像方式：定时录像，手动录像，主或子码流录像，报警录像等多种录像方式</p> <p>接入协议：RTSP，ONVIF，SDK，GB/T28181</p> <p>USB 接口：配置≥2 个 USB2.0（前置），2 个 USB3.0（后置）</p> <p>串行接口：配置≥1 个 DB9 串口（后置）</p> <p>显示接口：配置≥1 个 VGA（前置），1 个 HDMI（后置）</p> <p>网络接口：配置≥1 个千兆管理口，4 个 2.5G 数据网口</p> <p>额定功耗：≤1200W</p> <p>机箱：6U 标准机箱</p> <p>电源模块：1+1 冗余电源，100-240V~，50/60Hz</p> <p>工作功耗（满盘）：≤930W</p> <p>配套高清解码器：</p> <p>≥64 个解码通道，支持至少 32 路 200W 或 64 路 720P 视频同时解码上墙</p> <p>支持≥两种音频输出方式：HDMI 内嵌音频和外置音频输出</p> <p>采用 H.264/H.265 编码标准，默认采用 H.264，支持子码流及主码流编码</p> <p>支持网络 IPC、NVR 等设备类型作为网络信号源输入</p> <p>支持 HDMI 1.4 视频信号输出，支持 4K 分辨率（3840 × 2160@30 Hz）超高清输出</p> <p>支持 PC 客户端、WEB 方式访问和操作，浏览器支持 chrome 45 及以上版本</p> <p>解码支持 H.264、H.265、Smart264、Smart265、MJPEG、HIK264 等主流格式，支持 PS、TS、ES、RTP 等主流封装格式</p> <p>支持 ONVIF 标准协议接入设备，支持 GB28181-2022 协议接入设备</p> <p>支持电脑、视频会议终端等视频输入信号源，支持 HDMI 4K 信号接入</p> <p>支持对接 3200W 鹰眼、鱼眼及常规前端 IP 摄像头、DVR、NVR、XVR 设备，兼容主流第三方厂家安防系统设备</p> <p>报警输入接口数：8 路报警输入</p> <p>网口：≥1 个 RJ45 10M/100 M/1000 Mbps 自适应以太网接口，≥1 个光口 100base-FX/1000base-X 支持光电自适应</p> <p>USB 接口：≥2 个 USB 2.0 接口</p> <p>报警输出接口数：8 路报警输出</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>串行接口：1 个标准 232 接口（RJ45），1 个标准 485 接口</p> <p>功耗：&lt; 50 W</p> <p>音频输入接口数：≥2</p> <p>音频输入接口类型：HDMI 内嵌</p> <p>视频输入接口数：≥2</p> <p>视频输入分辨率：3840 × 2160@30 Hz, 1920 × 1080@50 Hz, 1920 × 1080@60 Hz, 1280 × 720@50/60 Hz</p> <p>音频编码格式：G722.1, G711_U, G711_A, AAC</p> <p>视频输出接口数：≥4</p> <p>视频输出接口类型：HDMI 1.4</p> <p>视频输出最大分辨率：4K</p> <p>视频输出分辨率：3840 × 2160@30 Hz、2560 × 1440@30 Hz、1920 × 1200@60 Hz、1920 × 1080@60 Hz、1920 × 1080@50 Hz、1680 × 1050@60 Hz、1600 × 1200@60 Hz、1280 × 1024@60 Hz、1280 × 720@60 Hz、1280 × 720@50 Hz、1024 × 768@60 Hz</p> <p>视频解码能力：H.264/H.265：支持 2 路 3200W，或 2 路 2400W，或 4 路 1200W，或 8 路 800W，或 10 路 600W，或 16 路 400W，或 32 路 1080P，或 64 路 720P 及以下分辨率实时解码 MJPEG：4 路 1080P 及以下分辨率实时解码 HIK264：2 路 720P 及以下分辨率实时解码</p> <p>视频解码通道：≥64</p> <p>音频输出接口类型：HDMI 内嵌或 DB15 转 BNC 独立音频输出</p> <p>音频输出接口数：≥4</p> <p>音频解码格式：G711-A, G711-U, G722.1, G726-16/U/A, MPEG, AAC-LC, PCM</p>
18.		显示大屏	<p>屏幕规格：≥100 英寸</p> <p>显示比例：16:9 比例</p> <p>物理分辨率：≥3840×2160（4K UHD）</p> <p>支持至少 240Hz MEMC 运动补偿</p> <p>峰值亮度≥1200 尼特</p> <p>384 分区控光技术</p>

			<p>色准 <math>\Delta E \leq 0.8</math>（专业级）</p> <p>存储组合：运行内存（RAM）<math>\geq 4GB</math>；机身存储（ROM）<math>\geq 128GB</math>，支持多任务流畅运行。</p> <p>音效系统：72W 音响功率</p> <p>HDMI 接口：至少配置 2 个 HDMI 2.1 接口，须支持 4K@120Hz 信号输入、可变刷新率（VRR）及自动低延迟模式（ALLM）。</p> <p>USB 接口：至少配置 1 个 USB 3.0 接口及 1 个 USB 2.0 接口。</p> <p>网络连接：支持 Wi-Fi 6（2.4GHz/5GHz 双频）及有线千兆以太网</p>
19.		智能叫号系统	<p>1. 系统权限管理 包括系统角色编码、角色名称、角色的操作权限管理；操作包含添加、删除、修改等。</p> <p>2. 用户管理 包含系统用户编码、用户名称、用户所属角色的管理；操作包含添加、删除、修改等。</p> <p>3. 叫号窗口管理（窗口或者教室） 包含呼叫窗口号管理，窗口名称等基本资料的管理；顺呼的考试科目管理；可选呼的考试科目管理；包含窗口显示设备管理、语音设备管理、语音参数管理、窗口集中显示设备管理；操作包含添加、删除、修改等。</p> <p>4. 考试工种管理 包含工种编码、工种名称、工种的取号规则、工种的取号资源管理、工种包含的科室科目管理；操作包含添加、删除、修改等。</p> <p>5. 考试科目管理 包含科目编码、科目名称、考试时长管理；操作包含添加、删除、修改等。</p> <p>6. 操作员工管理 包含呼叫器的使用操作员工号、名称等参数管理；操作包含添加、删除、修改等。</p> <p>7. 系统参数管理 包含考试系统接口管理（判定是否具备排队资格的考生信息接口）、排队号生成规则管理、考生信息是否脱敏参数管理、系统语音参数管理等；</p> <p>8. 硬件设备管理与信息发布管理 包含呼叫器设备、显示资源管理、显示设备节目布局管理、显示设备管理、窗口屏管理、集中屏管理等；</p> <p>9. 取号系统功能</p>

			<p>系统采用触摸取号机取号。考生根据工种签到打印签到小票（签到小票有考生身份的二维码、考试科目区域），考生必须凭身份证才能取号，且只有在考试系统上有报名考试的考生才可以取号；支持号票格式自由定义设计。支持考试工种、考试科目、考试流程说明、考试窗口名称、等候人数、排队号、二维码等元素的打印。</p> <p>10. 系统排队核心功能</p> <p>支持理论考试批量呼叫功能；支持顺呼（可多个科目混合呼叫）功能；支持可选科目选择呼叫功能；支持按考试科目的队列情况最优调度到人数最少或者时间最短的队列中等候排队功能，即智能调度排队功能。每个考试科目的经验时长可设置。包含考生补考功能，每个考生只能补考一次，当考生考试完任意一科目时，考官评定不合格后可以在呼叫器上点击“补考”按钮（扫取考生签到小票的二维码后），系统自动将补考考生按照工种进行重新排队叫号（重新排队叫号流程为初考时流程）；包含考生号码作废功能（点击呼叫器上的作废按钮，扫码完成补考流程）；支持扫码完成当前考试科目功能（点击呼叫器上的完成考试按钮，扫码完成结束考试）。包含考生多个考试科目时的自动流转功能，流转根据系统时长最短等待策略分配下一个考试科目。考生考试完成一项，考评员扫考生二维码后在呼叫屏确认完成本科目考试，系统自动调度考生到下一科目的呼叫队列中，并提示下一科目的考试内容和考试区域，直到考生完成所有项目的考试。</p> <p>11. 叫号系统功能</p> <p>卧式呼叫器，主要包含登录、注销、暂停、取消暂停、顺呼、选呼、重呼、扫码特呼、扫码作废、扫码完成考试、扫码补考等功能；包含已呼叫人员显示功能；支持选择指定的考试科目队列叫号。当考生扫码考试完毕后，呼叫器将提示考生的下一个考试科目和考试地点以及下一个考试科目的等候人数；当考生扫码补考时，呼叫器将提示考生的下一个补考的考试科目和考试地点。呼叫器上支持扫码设备连接、支持扫码和手动输入考生排队信息号票进行相关操作。呼叫器支持此呼叫器所靠科目等候人数的显示。</p> <p>12. 信息发布功能</p> <p>系统采用一体机显示考生叫号信息。支持当日考试中心总的考试取号人数、总的等候人数、已考完人数信息发布功能；支持按工种、显示各工种等候人数；支持工种显示等待、已呼叫和已完成的考生排号信息；支持按考试科目显示该科目的等候、已呼叫和已完成的考生排号信息；支持按窗口（考试房间）显示该窗口的等待、已呼叫考生排号信息；支持各考试房间（窗口）正在呼叫的考生信息显示；支持考生信息显示格式的定义以及是否脱敏显示；支持叫号信息翻页显示；支持总的考生人数信息滚动显示。支持显示元素自由的布局定义，可任意定义各显示屏上显示的内容。显示设备支持横屏和竖屏显示；</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

20.		广播系统	<p>主要对整个系统进行广播寻呼控制，播放控制，支持广播系统数据和音频的传输，支持系统定时播放、终端点播、临时插播等系统服务器功能：</p> <p>1. 实时广播：可对任意单点、分组或全区执行实时音频/文本，实时采播，一键寻呼喊话任务，高同步性和实时性，最多支持≥30 路广播并发。</p> <p>2. 短路联动：支持全区分区消防联动，短路输入输出端口联动自由配置，自动化的安全机制，可远程控制设备强切输出，包括短路输出和广播播放；支持手动试播，满足消防演练需求。</p> <p>3. 实况监听：可对广播内容进行实时监听，也可实时循环监听终端周围环境声音实况，不影响广播节目播放。</p> <p>4. 文字转语音：内置嵌入式 TTS 语音引擎支持 TTS 文字转语音广播，可提供不同人声、语速等个性化定制服务，支持导入 TXT 文本。</p> <p>5. 多系统稳定运行：支持多操作系统，包括 Windows，Linux，国产麒麟操作系统，兼容性与安全性更高，支持多级管理与系统级无限扩展。</p> <p>6. 语音/视频对讲：支持全双工实时对讲，视频对讲，支持多人对讲，会议模式；支持对讲呼叫转移；平台可配置对讲策略。</p> <p>设备至少包含以下内容：</p> <table><tr><td>1</td><td>IP 网络广播服务器</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>2</td><td>IP 网络广播系统软件</td><td>1</td><td>套</td></tr><tr><td>3</td><td>NTP 授时服务器</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>4</td><td>IP 网络广播寻呼话筒</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>5</td><td>IP 网络广播有源音箱</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>6</td><td>音箱</td><td>1</td><td>只</td></tr><tr><td>7</td><td>DVD/CD/VCD/MP3 播放器</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>8</td><td>数字调谐器</td><td>1</td><td>台</td></tr></table>	1	IP 网络广播服务器	1	台	2	IP 网络广播系统软件	1	套	3	NTP 授时服务器	1	台	4	IP 网络广播寻呼话筒	1	台	5	IP 网络广播有源音箱	1	台	6	音箱	1	只	7	DVD/CD/VCD/MP3 播放器	1	台	8	数字调谐器	1	台
1	IP 网络广播服务器	1	台																																
2	IP 网络广播系统软件	1	套																																
3	NTP 授时服务器	1	台																																
4	IP 网络广播寻呼话筒	1	台																																
5	IP 网络广播有源音箱	1	台																																
6	音箱	1	只																																
7	DVD/CD/VCD/MP3 播放器	1	台																																
8	数字调谐器	1	台																																

				9	广播钟声话筒	1	台	
				10	IP 网络广播音频采集终端	1	台	
				11	电源时序器	1	台	
				12	IP 网络广播报警采集器	1	台	
				13	IP 网络广播功放	10	台	
				14	吸顶喇叭	58	只	
21.			综合查询设备	一、设备硬件 1、 工作电源：AC220V ， 50Hz 2、 整机功耗≤80W 3、 采用卧式结构设计，全金属烤漆外壳。外形简洁大方，内部结构合理，散热性能好。 4、 主要功能模块化设计，性能稳定，便于维护。 5、 配备≥32 寸电容 10 点触控防爆触摸屏，触摸定位准确响应时间快捷，显示屏分辨率：不低于 1920×1080。 6、 可实时显示现场考试情况，考生可现场查询考试成绩，查询考务信息，考点中心布局等。 二、软件功能 跟考试管理平台实现数据对接，提供如下功能： 1、实时显示当前考场考试情况 动态显示当前考场考生考试结果 动态显示当前考场发布的通知 2、多种查询方式： 考生可以直接在设备读卡器上刷身份证查询成绩，如果未带身份证，也可以在软件中手动输入身份证号快速查询考试信息和考试成绩 3. 在考试前，考生可以： 查询当日自己即将考试的工种信息；				

			<p>查询在该考场进行考试的整个操作流程及注意事项；</p> <p>查询考场的所有工种整体布局情况、自己待考的工种的考位数量及所处方位；</p> <p>查看考场的演示视频，了解考试中对突发情况的处理方法及流程，查看国家关于特种行业的报考资讯和考试政策，以及特种作业知识点的复习。</p> <p>4. 考试后，考生可以：</p> <p>各工种对应的各个科目考试成绩实时更新；</p> <p>实时查询自己刚刚考完的工种的总成绩，及每个科目的得分情况，对自己的考试分数情况大致了解。</p> <p>5. 支持成绩打印和实操考试科目打印</p> <p>将查询设备与打印机连接，考试完的工种可一键打印成绩单和考试科目表</p> <p>6. 信息保密</p> <p>软件实时捕获读卡器识别的身份证号，只需要将身份证靠近读卡器即可快速识别、查询并显示考生考试信息；查询完毕30s后自动回跳查询软件首界面，避免非考生本人获取该考生信息，同时也方便其他考生继续查询考试信息。</p>
22.		进出口闸机	<p>1、材质：304 不锈钢材质</p> <p>2、电源电压：AC220V±10%、50Hz，驱动电机：直流电机 24V；</p> <p>3、红外传感器：配置≥3 对；</p> <p>4、通信接口：RS485 电气标准；</p> <p>5、最大通道宽：550-600mm；</p> <p>6、通行速度： ≤ 40 人/分钟；</p> <p>7、闸门开、关时间：1 秒(可调)；</p> <p>8、工作环境：室内、室外；</p> <p>9、≥8 寸高清 IPS 屏幕（分辨率不低于 1280*800）；</p> <p>10、支持人像、安全帽、口罩等识别、戴口罩比对；</p> <p>11、≥200 万像素，双目活检；</p> <p>12、支持≥50000 人像库（口罩模式≥20000 人脸库）；</p> <p>13、≥1 路继电器开关信号输出，≥一路报警信号输出；</p> <p>14、配置≥1 路 485 通信接口；≥1 路 USB 通信接口；</p>



			15、双通道，每个通道均能实现双向通行。
23.		三连排候考椅	<p>1. 扶手脚：采用拉伸钢板铸成型后，除锈处理后经过电镀处理。</p> <p>2. 边条：铝合金抛光后单独镀铬。</p> <p>3. 座板：厚度<math>\geq 1.0</math> 毫米冷轧钢板，除锈处理后，静电喷粉喷涂。</p> <p>4. 横梁：壁厚<math>\geq 1.7</math> 毫米方钢管，喷涂空调户外喷粉。</p> <p>5. 尺寸： 1195mm-1800mm 之间，宽 650mm-800mm 之间，高 700mm-800mm 之间。</p>
24.		指纹识别储物柜	<p><math>\geq 60</math> 格，存放手机、钥匙</p> <p>柜体结构:坚固耐用，设计便于安装维护。</p> <p>管理方式:支持单机管理或联网管理；管理员可通过密码管理。</p> <p>操作模式:可选配密码。</p> <p>显示与提示:配备液晶屏或语音提示，引导用户操作。具备指示灯显示柜门空闲状态。</p> <p>数据与管理:支持操作记录查询(存/取时间、用户标识等)；可导出记录数据，支持外部存储或网络传输。</p>
25.		理论考场手机收纳袋	挂墙式，材质：无纺布
26.		手持式金属探测器	<p>一、1、探测灵敏度：探测距离<math>\geq 7\text{CM}</math>。</p> <p>2、探测方式：声光报警，可带耳机输出功能。</p> <p>3、电源：9 伏方块电池（6F22ND 电池），可外接充电器功能。</p> <p>4、静态电流：<math>\leq 26\text{mA}</math>。</p> <p>5、工作电流：声光<math>\leq 120\text{mA}</math>。</p> <p>6、报警方式：声光同步报警（无振动功能），带耳机输出功能，报警音量可根据目标物体的大小改变。</p> <p>7、复位功能：轻按复位按钮能使探测器复位回到常规的等待探测状态，在出现虚假报警或 探测环境的温度有快速变化时尤为有用</p> <p>8、使用电池，可外接充电器功能，有低电压指示功能。</p> <p>9、当电量变低时，探测距离不变。性能稳定。</p> <p>10、三种报警方式：声音报警，灯光报警，振动报警。</p>

			<p>11、欠压提示：电量不足时，黄灯亮提示。</p> <p>12、灵敏度可调节。</p>
27.		移动评分设备	<p>屏幕：≥11 英寸、≥2560x1600 LCD、≥90Hz 刷新率、无频闪</p> <p>摄像头：配置至少前置 500 万像素摄像头、后置 800 万像素摄像头</p> <p>内存+存储：≥8GB+128GB，至高 2TB MicroSD 卡扩展</p> <p>接口：USB 2.0</p> <p>电池：≥7000mAh</p>
28.		WIFI 设备	<p>实操考场信号全覆盖</p> <p>支持 WiFi 6</p> <p>频宽 ≥3000M 双频 2.5G 吸顶 AP</p> <p>适用高密环境。双 LAN 口上联，内置天线，支持≥2.4GHz/5GHz 双频通信，支持 802.11a/b/g/n/ac Wave1/Wave2/ax 协议，支持 WiFi 6 160M 频宽。整机最大接入速率 2976Mbps。支持 AP 与路由两种工作模式，支持 AI 智能漫游，支持二、三层漫游，支持一体化组网，支持 APP 管理，支持 802.3at PoE 标准供电。</p>
29.		AI 算力服务器	<p>CPU：ARM 架构，≥2 颗国产化处理器，主频≥2.6GHz，核数≥64-Core；</p> <p>内存：≥8*32GB DDR4 3200MHz；</p> <p>算力卡：≥2 张推理卡，单卡算力≥280TOPS@INT8，≥140TFlops@FP16，内存≥LPDDR4X 96GB；</p> <p>硬盘：≥2*480GB SSD，≥2*16TB SATA HDD；</p> <p>网卡：≥2*25GE(含光模块)；</p> <p>RAID 卡：≥1*独立 RAID 卡，支持 RAID 0,1,10；</p> <p>PCIe：最多支持 9 个 PCIe 扩展槽；</p> <p>电源：≥2*2000W 热插拔冗余电源；</p>
30.		ups 不间断供电设备	<p>额定功率：30kVA</p> <p>电池电压（Vdc）：+144~+240（+12 节~+20 节可选，默认+16 节，其中+12 节~+15 节时带载能力降额到 75%）（单节电池 12V）</p> <p>电压范围（Vac）：L-N：176Vac~280Vac 可以带 100%负载；80Vac-175Vac 线性降额</p> <p>频率范围（Hz）：50/60±10(50/60 自适应)</p>

			<p>输入功率因数： <math>\geq 0.99</math></p> <p>输入电流谐波：满载<math>&lt;5\%</math></p> <p>输出特性：额定电压（相电压） 220/230/240Vac</p> <p>输出功率因数：0.9（条件 1.0）</p> <p>输出电压稳定度（Vac） 220/230/240<math>\pm 1\%</math></p> <p>输出频率（Hz）：市电正常，跟踪旁路输入；</p> <p>市电异常，本机 50<math>\pm 0.1</math> 或 60<math>\pm 0.1</math>（默认出厂配置为 50）</p> <p>波形（THD）：线性负载<math>&lt;2\%</math>；非线性负载<math>&lt;4\%</math></p> <p>过载能力： 115%以下：长期带载</p> <p style="padding-left: 40px;">115%~130%：15min</p> <p style="padding-left: 40px;">130%~150%：1min</p> <p style="padding-left: 40px;">150%以上：200ms</p> <p>整机效率：<math>\geq 96\%</math></p> <p>通信功能：标配 RS485+EP0</p> <p>面板显示：LCD 显示 UPS 的运行状况</p> <p>保护功能：电池欠压保护、过载保护、短路保护、过温保护、输入过压保护、通信异常等</p> <p>蓄电池：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蓄电池要求与 UPS 主机同品牌；</li> <li>2. 蓄电池采用吸附式玻璃纤维隔板技术，气体复合效率达到 99%；</li> <li>3. 求蓄电池可提供阻燃槽盖，使电池更安全且具有更长的寿命；</li> <li>4. 蓄电池温度使用范围：（放电：-15~50℃/充电：0~40℃ /贮存：5~40℃）；</li> <li>5. 采用严格认证的高品质部件，并经过严格的运行测试，使自放电极小；</li> <li>6. 设计寿命：要求蓄电池浮充设计寿命可达 6 年以上（25℃）</li> <li>7. 极小的自放电电流：要求蓄电池自放电所造成的容量损失每月小于 4%；</li> <li>8. 充电过程中：要求均充至 90%以上容量时应进入浮充使电池达到最大容量；</li> </ol>
31.		实操考试	实操考试综合管理系统：

		综合管理系统	<p>考试管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 角色管理功能：管理系统可以编辑角色，编辑权限，支持多用户管理。</li> <li>2、 考试计划查询功能，可输入计划名称、编号、考试地点及组织机构中任何一个查询。</li> <li>3、 添加考试计划功能：根据计划编号，计划名称，类别，组织机构，监考人，开始时间，结束时间，考试地点，备注等添加考试计划。</li> <li>4、 考试计划删除/编辑功能。</li> </ol> <p>考生管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5、 考生信息添加功能，手动输入/刷身份证进行信息添加。</li> <li>6、 考生照片批量上传功能。</li> <li>7、 考生信息批量导入/导出功能。</li> <li>8、 考生信息删除/编辑功能。</li> <li>9、 考生理论成绩导入功能，考生理论成绩对接功能（理论成绩导入成功后可自动进行实操考试）。</li> <li>10、 培训机构进行考生报名功能。</li> <li>11、 考试中心批量审核考生信息功能。</li> <li>12、 实操成绩批量导入功能。</li> </ol> <p>成绩管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13、 考生成绩查询功能，可在查询框中输入姓名、准考证号、编号及计划名称查询。</li> <li>14、 考生成绩查询功能，可根据考试计划、计划名称/批次、姓名、身份证号、工种、考试时间、是否合格等条件查询考生成绩。</li> <li>15、 考生成绩修改功能，可能在超级管理员授权的情况下，修改考生成绩。</li> <li>16、 考生成绩批量导入/导出功能。</li> <li>17、 考生成绩详情查看、在线打印成绩单功能、成绩单批量打印功能。</li> <li>18、 考生成绩导出 word 功能。</li> <li>19、 考生成绩扣分明细查看，打印功能。</li> <li>20、 公共科目成绩查询，可查看公共科目（单人徒手心肺复苏、灭火器的选择和使用、自救器的正确使用、创伤包扎、正压式空气呼吸器的使用）操作及成绩明细。</li> </ol>
--	--	--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>21、 考试参数设置功能，对考试过程中是否手动评分、是否需要考评员、是否需要理论导入等参数进行设置。</p> <p>22、 考试报名有效期手动配置功能，可手动配置报名有效期，在报名有效期内考生不需要重新报名。</p> <p>考试中心管理</p> <p>23、 考试中心信息管理，考生中心编码、考试中心名称、联系人及地址等信息查看、编辑功能。</p> <p>24、 考试中心工种配置功能，可手动配置该考试中心所需要考试的工种类别。</p> <p>25、 培训机构信息管理，查看及编辑培训机构名称、机构负责人及联系电话、所属考试中心功能。</p> <p>28、 管理员添加功能：可添加多个系统管理员；支持账号角色、权限管理。</p> <p>29、 设备状态查询功能：可远程查看设备运行模式，操作人员操作信息等。</p> <p>30、 设备管理功能：设备授权状态设置，设备编号、工种信息，是否开启科目二显示等查看。</p> <p>31、 考试计划、考生信息、考试成绩与省考试管理系统对接，实现信息实时（或定时）上传功能。</p> <p>33、 通知公告，实现考试中心内部通知公告的发布。</p> <p>35、 考评员、监考人员管理，对考评员及监考人员信息进行统一管理。</p> <p>37、 软件预留接口。</p> <p>39、系统可以根据考试安排需求，对考试工种、科目、考场、期次等基础信息进行添加、编辑、删除。</p> <p>40、可以安排不同工种考试同时进行，已安排考试的考场不再允许安排新的考试，考试完毕后需要修改考试安排的状态为“已完结”。已完结的考试安排不再允许修改。</p> <p>41、进行身份信息采集、考生头像并自动生成考生信息档案并上传至服务器。</p> <p>综合管理终端 1 台：</p> <p>1、内存容量：≥8GB</p> <p>2、硬盘：≥512G</p> <p>3、显示屏：≥27 英寸液晶显示屏</p> <p>4、键盘描述：USB 键盘鼠标</p>
32.		AI 数据中台系统	<p>一、核心模块与实时运行参数</p> <p><b>AI 识别任务模块</b></p> <p>并发处理能力：≥36 路识别任务并行进行，支持≥8 路排队等待，体现系统高并发处理能力；</p> <p>覆盖工种：焊接、高压电工、低压电工、登高等至少 4 类实操工种，适配多专业考场需求。</p>

			<p><b>考试业务数据统计</b></p> <p>可实现单日考试规模数据统计，数据展示内容包含今日计划考试、进行中人数、已完成考试人数、待考人数。</p> <p>年度数据统计功能，数据展示内容包含：累计考试人数，初考通过人数、补考通过人数，综合通过率等数据内容；</p> <p>工种分布：焊接类考生占比最高（年度趋势图中峰值领先），高压、低压等工种覆盖均衡。</p> <p><b>安全监测模块（环境+行为）</b></p> <p>环境监测：实时采集≥6 项参数（氧气、CO<sub>2</sub>、氩气、温度、烟雾、乙炔），均处于安全阈值内；</p> <p>行为监测：支持违规行为实时识别（如未系安全带、未设安全围栏、气体超标、未做空验等），并关联考生身份信息（含脱敏 ID）。</p> <p>设备终端状态</p> <p>终端覆盖：至少 5 个终端 ID，对应焊接、高压、高处、登高等工种；</p> <p>运行指标：识别率显示，画面质量分“优/良/中”三级，最后更新时间精确到分钟级；</p> <p>异常预警：高处登高类终端“异常”功能，识别率（置信度）功能显示等，体现系统故障自检能力。</p> <p>二、系统性能与运维参数</p> <p>1. 资源负载：服务器负载仅 32%，数据库连接状态“正常”，支撑高并发时仍保持低资源占用；</p> <p>2. 告警能力：支持多条警告预警提醒，支持“考试违规/系统告警”分类管理，运维响应链路清晰。</p> <p>3. 全流程数字化：覆盖“考试执行-安全监测-数据统计-异常告警”全链路，替代人工监考/统计；</p> <p>4. 多工种适配：支持至少 4 类高危工种实操考试，满足特种作业安全生产实操考核的多专业考核需求；</p> <p>5. 数据驱动管理：年度/月度工种分布、识别通过率等数据，可辅助考场资源调配与考核标准优化。</p>
33.		气瓶防爆柜	<p>每个柜子可放≥2 个气瓶</p> <p>1. 柜体： 柜体全部采用优质冷轧钢板制造</p> <p>2 五金及配件： 门板把手：内嵌式五金锁具，</p> <p>3. 柜子内外都喷涂有持久的、不含铅环氧树脂漆，防止化学浸蚀；</p> <p>4. 柜体两侧分别至少设置有 4 个 PASS 孔，方便柜体内部通风及管道的进入；</p>

				5 门板 采用厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ 的优质冷轧钢板无缝焊接而成,增加强度,内外面均经环氧树脂粉末静电喷涂; 6. 安全要求: 专业规范的警示标签,标识醒目,易于分辨;																				
34.			考评员劳动防护用品	安全帽,蓝色反光衣																				
35.	低压电工作业实操考试设备	低压科目一考区	K11 电力安全工器具与电工仪器仪表考位	<p><b>电力安全工器具与电工仪器仪表 (K11)</b></p> <p><b>(一) 场地参数</b></p> <p>安全工器具考位面积<math>\geq 10\text{ m}^2</math>,用于放置各类安全工器具、电工仪器仪表、干扰项设备设施及辅助存放器材摆放架。考核考生对安全工器具、电工仪表的认知、辨别及正确选用能力,确保考生能准确识别及使用合规安全用具,为后续作业安全保障奠定基础。</p> <p><b>(二) 安全工器具和电工仪器仪表参数</b></p> <p><b>1. 安全工器具</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>低压验电笔</td><td>1. 测量范围: 500V 及以下。 2. 符合现行标准《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分: 通用要求》(GB 4793.1)的有关要求。</td><td>1 个</td></tr><tr><td>2</td><td>携带型低压短路接地线</td><td>1. 适用电压: 0.4kV; 接地棒长度: 0.5m。 2. 符合现行标准《便携式接地和接地短路装置》(DL/T 879)、《带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒》(GB 13398)的有关要求。</td><td>1 套</td></tr><tr><td>3</td><td>绝缘凳</td><td>1. 单层 绝缘凳 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》(GB/T 17620)的有关要求。</td><td>1 个</td></tr><tr><td>4</td><td>绝缘梯</td><td>三层,符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》(GB/T 17620)</td><td>1 个</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	数量	1	低压验电笔	1. 测量范围: 500V 及以下。 2. 符合现行标准《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分: 通用要求》(GB 4793.1)的有关要求。	1 个	2	携带型低压短路接地线	1. 适用电压: 0.4kV; 接地棒长度: 0.5m。 2. 符合现行标准《便携式接地和接地短路装置》(DL/T 879)、《带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒》(GB 13398)的有关要求。	1 套	3	绝缘凳	1. 单层 绝缘凳 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》(GB/T 17620)的有关要求。	1 个	4	绝缘梯	三层,符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》(GB/T 17620)	1 个
序号	名称	规格参数	数量																					
1	低压验电笔	1. 测量范围: 500V 及以下。 2. 符合现行标准《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分: 通用要求》(GB 4793.1)的有关要求。	1 个																					
2	携带型低压短路接地线	1. 适用电压: 0.4kV; 接地棒长度: 0.5m。 2. 符合现行标准《便携式接地和接地短路装置》(DL/T 879)、《带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒》(GB 13398)的有关要求。	1 套																					
3	绝缘凳	1. 单层 绝缘凳 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》(GB/T 17620)的有关要求。	1 个																					
4	绝缘梯	三层,符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》(GB/T 17620)	1 个																					

						的有关要求。		
				5	绝缘垫	1. 绝缘垫 1m 宽、5 米长 8mm 厚 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘垫》（DL/T 853）的有关要求。	1 米	
				6	绝缘胶带	电压等级：600V 以下；阻燃型。	1 卷	
				7	防护眼镜	1. 抗冲击飞溅防灰尘 2. 符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》（GB 14866）的有关要求	1 副	
				8	绝缘手套	1. 绝缘耐压 400V、耐磨、防滑 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘手套》（GB/T 17622）的有关要求	1 双	
				9	工作服	长袖 棉质 工作服	1 套	
				10	绝缘鞋	1. 绝缘电工 6kV 实心耐磨 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。	1 双	
				11	安全帽	1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能。 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶	
				12	安全绳	1. 单大钩+缓冲包，高强涤纶材质 2. 符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求	1 副	
				13	围杆作业用安全带	1. 聚酯纤维+合金钢材质 2. 符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求	各 1 套	
				14	区域限制用安全带	1. 符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关		



					要求		
				15	坠落悬挂用安全带	1. 涤纶欧式、双大钩带缓冲 2. 符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求	
				16	脚扣	1. 额定荷载≥150kg 2. 符合现行标准《坠落防护 登杆脚扣》（AQ 6109）的有关要求	1 套
				17	登高板	1. 丙纶绳， 实木板 2. 符合现行标准《电杆用登高板》（DL/T 1643）的有关要求	1 套
				18	工具袋	加厚耐磨帆布工具袋	1 个
				19	电工通用工具	工具套装（电工款）8 件套	1 套
				20	安全标志	1. 配备禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志。 2. 符合现行标准《电气安全标志》（GB/T 29481）、《安全标志及其使用导则》（GB 2894）的有关要求。	1 套
				2. 正常仪器仪表			
				序号	名称	规格参数	数量
				1	数字式万用表	直流电压（V） 200.0mV~600V 交流电压（V） 200.0V~600V 直流电流(A) 200.0 μ A~10.00A 电阻（Ω） 200.0Ω ~200.0MΩ	1 个
				2	指针式万用表	直流电压（V） 0-1000V 交流电压（V） 0-1000V 直流电流(A) 500mA/5A 电阻（Ω） 10kΩ	1 个

				3	数字钳形电流表	交流电流 4A/40A/400A $\pm(2\%+10)$ 交流电压 (V) 4V/40V/400V/600V $\pm(0.8\%+5)$ 直流电压 (V) 400mV/4V/40V/400V/600V $\pm(0.5\%+2)$ 电阻 ( $\Omega$ ) 400 $\Omega$ /4k $\Omega$ /40k $\Omega$ /400k $\Omega$ /4M $\Omega$ /40M $\Omega$ $\pm(0.8\%+2)$	1 个	
				4	指针兆欧表 500V	额定电压 500V 允差 $\pm 10\%$ 绝缘电阻测试范围 0-500M $\Omega$ 准确等级指数: 10 级 使用温度 $-25^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $\leq 80\%$ 摇柄额定转速 $\geq 120$ 转/分	1 个	
				5	指针兆欧表 1000V	额定电压 1000V 允差 $\pm 10\%$ 绝缘电阻测试范围 0-1000M $\Omega$ 准确等级指数: 10 级 使用温度 $-25^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $\leq 80\%$ 摇柄额定转速 $\geq 120$ 转/分	1 个	
				6	数字式兆欧表 1000V	额定电压: 50V/100V/250V/500V/1000V 绝缘电阻测试范围: 0.0M $\Omega$ ~19.9G $\Omega$ 短路电路: 约 1.3 mA 绝缘电阻准确度: $\pm 5\%$ 读数 $\pm 5$ 个字 交流电压测试范围: 30 ~ 600V (50/60Hz) 交流电压分辨率: 1V 精确度 $\pm 2\%$ rdg $\pm 3$ rdg 采样率: 0.5 ~ 10 次/ 秒 工作环境: $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ , $\leq 85\%$ RH	1 个	

					储存环境：-20℃～60℃，≤90% RH 蜂鸣警报：有		
				7	接地电阻测试仪 接地电阻测量范围:0-2000 Ω 接地电压测试范围:0-30V LED 绿灯指示正常工作状态 LCD 红灯不亮指示 1.5V 电池不足 量程 20 Ω ±(2%读+0.1 Ω) 分辨率 0.01 Ω 200 Ω ±(2%读+3 字) 分辨率 0.1 Ω 2000 Ω ±(2%读+3 字) 分辨率 1 Ω	1 个	
				8	漏电保护器测试仪 0～500mA；0～999ms 符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》(GB 19517) 的有关要求	1个	
				9	电阻箱 最小步进不大于 1 Ω，量程不小于 99k Ω，符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517）的有关要求	1个	
				10	漏电保护器 C 型，符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517）的有关要求	1 个	
				11	漏电保护器 D 型，符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517）的有关要求	1 个	
3. 仪器仪表干扰项							

						各1顶。	
				4	安全带	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的，各1套。	4套
				5	脚扣	无法正常使用的。	1套
				6	登高板	无法正常使用的。	1套
				7	绝缘手套	过期的、损坏的，各1副。	2双
				8	绝缘鞋	过期的、损坏的，各1双。	2双
				9	万用表	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个
				10	钳形电流表	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个
				11	兆欧表	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个
				12	接地电阻测试仪	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个
				13	漏电保护器测试仪	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个

**4. 辅助器材至少包含：**  
安全用具架：2个，5层架，层高可调节，尺寸满足安全用具及干扰项设备设施摆放需求。  
安全工器具存放柜：定制，满足摆放需求。柜体采用优质冷轧钢板，柜门采用透明钢化玻璃。

**5. 实现功能**  
该考位能考查考生以下能力：  
（1）安全工器具和仪器仪表的辨别与筛选能力  
考生需熟练掌握各类安全工器具（安全帽、安全带、安全鞋、手套等）和仪器仪表的名称、用途及合格标准，能从混合了合规项与干扰项的工器具选项中精准识别正确工器具。  
（2）安全工器具和仪器仪表的正确穿戴与使用能力

			<p>考生需规范执行安全工器具的穿戴流程并在实操中体现对使用规范的掌握。</p> <p>（3）安全工器具和仪器仪表的放置与恢复能力</p> <p>考生需在作业完成后，按规范对工器具进行整理、归位及简单维护，确保其处于可用状态。</p> <p><b>（三）登杆作业</b></p> <p>考位面积<math>\geq 12\text{ m}^2</math>，电杆高度<math>\geq 4\text{m}</math>，符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求。</p> <p>电杆及附件主要包含混凝土电杆、混凝土柱子固定件套装、防坠器、标示牌-考位。定制混凝土电杆高<math>\geq 4\text{m}</math>。定制混凝土柱子固定套装：底部固定底座、上部连墙支架和抱箍，让电杆与墙面、地面牢牢固定。</p> <p>考生穿戴安全帽、工作服、安全鞋、手套、围杆作业安全带、脚扣及工具袋。做上杆、下杆作业。</p> <p>实现功能：考核考生登杆前检查、个人防护用品的正确选用、登杆流程规范性。</p> <p>电杆及附件至少包含：</p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>混凝土电杆</td><td>1. 混凝土杆、高度<math>\geq 4\text{m}</math> 2. 符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求</td><td>1根</td></tr><tr><td>2</td><td>混凝土柱子固定件套装</td><td>含底座和连墙支架</td><td>1套</td></tr><tr><td>3</td><td>防坠器</td><td>1. 电杆上方安装速差自控器（防坠器），保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。</td><td>1个</td></tr><tr><td>4</td><td>标示牌-考位</td><td>不干胶“考位”</td><td>1张</td></tr></table> <p><b>（四）电工安全标识的辨识</b></p> <p>考查考生以下能力：</p> <p>（1）安全标识的识别与理解能力</p> <p>考生需精准掌握安全标识的分类、名称、图形符号、颜色含义及适用场景, 以卡面形式展示，正面为图形。</p>	序号	名称	规格参数	数量	1	混凝土电杆	1. 混凝土杆、高度 $\geq 4\text{m}$ 2. 符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求	1根	2	混凝土柱子固定件套装	含底座和连墙支架	1套	3	防坠器	1. 电杆上方安装速差自控器（防坠器），保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。	1个	4	标示牌-考位	不干胶“考位”	1张
序号	名称	规格参数	数量																				
1	混凝土电杆	1. 混凝土杆、高度 $\geq 4\text{m}$ 2. 符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求	1根																				
2	混凝土柱子固定件套装	含底座和连墙支架	1套																				
3	防坠器	1. 电杆上方安装速差自控器（防坠器），保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。	1个																				
4	标示牌-考位	不干胶“考位”	1张																				

			<p>(2) 安全标识的正确布置能力</p> <p>考生需依据国家标准和场景需求，规范布置标识的位置、高度、数量及组合方式。</p> <p>(3) 标识合规执行与风险规避能力</p> <p>考生须具备依据标识要求规范行为、预防违规事件的意识与措施。</p> <p>(五) 仪器仪表测量台</p> <p><b>1. 功能参数</b></p> <p>(1) 测试台布局与核心配置：设备划分交流测量区、直流测量区、漏电断路器开关区、漏电保护测量区、验电测量区、交流电压测量区、可调接地电阻测试区（0~100Ω 可调）、固定电阻测量区、可调电阻测量区（0~99.9KΩ）及绝缘电阻测量区，为万用表、钳流表、兆欧表、接地电阻测试仪、漏电保护测试仪、验电笔等仪表提供专属使用场景，满足多样化测量需求。</p> <p>(2) 交流测量区：为交流照明回路设计，提供 0~36V 可调交流电压，可开展交流电压、交流电流及可调电阻测量。配置调光开关与可调负载电阻，通过调节负载电阻改变回路阻值，实现灯管亮度调节，适配钳形电流表测交流电流、万用表测交流电压及电阻值的功能。</p> <p>(3) 直流测量区：为直流照明回路设计，提供 0~36V 可调直流电压，可开展直流电压、直流电流及可调电阻测量。配置调光开关与可调负载电阻，通过调节负载电阻改变回路阻值，实现灯管亮度调节，适配万用表测直流电流、直流电压及电阻值的功能。</p> <p>▲ (4) 交流电压测量区：输出 36V 安全电压范围内不少于 5 种固定交流电压，支持对各档位电压值的精准测量。</p> <p>(5) 漏电断路器开关区：以漏电断路器作为设备总开关，断路器内置透明空开盒并锁定，仅由考评员操作，杜绝考生误触。设备具备短路保护与漏电保护双重功能，异常工况下自动触发保护动作，防止电路、设备损坏。</p> <p>(6) 可调接地电阻测试区：模拟真实接地电阻测量场景，配备接地极（E）、电位极（P）、电流极（C）专用插孔，支持 E、P、C 三点式接地电阻测量。台面右侧隐藏式可调接地电阻模块，可模拟不同接地体工况，满足 0~100Ω 范围内的接地电阻测量需求。</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(7) 固定电阻测量区：配置 6 组不同阻值的固定电阻。</p> <p>(8) 可调电阻测量区：配备两个香蕉型电阻测量插孔，台面右侧内置隐藏式电阻箱，可实现 0~99.9K<math>\Omega</math> 范围内的阻值调节，适配万用表可调阻值测量功能。</p> <p>(9) 绝缘电阻测量区：搭载三相异步电动机，支持绝缘电阻测量需求。</p> <p>▲(10) 安全防护装置：交流、直流照明回路均设置急停开关，紧急情况下可快速切断电源。</p> <p>(11) 标识规范：操作台所有功能区域及部件，包括交流测量区、直流测量区、交流电压测量区、可调接地电阻测试区、固定电阻测量区、可调电阻测量区、急停开关、保险丝、可调负载电阻、各负载测量区及电压测量区等，均需设置独立丝印标识。</p> <p>▲(12) 直流照明回路专项要求：为贴合真实测量场景，直流电压、直流电流、电阻测量功能需集成于同一直流照明回路。</p> <p>(13) 在直流照明回路，调节回路电阻值可同步改变回路电流，进而控制照明灯亮度；直流电源电压支持无级调节，直流电压表实时同步显示电压数值，照明灯亮度随电压变化同步调整。</p> <p>▲(14) 交流照明回路专项要求：为贴合真实测量场景，交流电压、交流电流、电阻测量功能需集成于同一交流照明回路。</p> <p>(15) 在交流照明回路，调节回路电阻值可同步改变回路电流，进而控制照明灯亮度；交流电源电压支持无级调节，交流电压表实时同步显示电压数值，照明灯亮度随电压变化同步调整。</p> <p>▲(16) 整体结构设计：操作台采用一体式结构，配备静音万向轮，具备刹车锁定功能。</p> <p><b>3. 实操元器件参数(至少包含)</b></p> <p>(1) 剩余电流动作断路器 1P+N 10A 1 个</p> <p>(2) 剩余电流动作断路器 1P+N 6A 1 个</p> <p>(3) 直流电压表 DC0-30V 1 个</p> <p>(4) 交流电压表 AC0-50V 1 个</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(5) 控制变压器 输入 AC220 输出 36V、24V、12V、6V、3V， 1 个</p> <p>(6) 急停按钮开关 一常闭， 2 个</p> <p>(7) 大功率圆盘可调电阻器 功率 100W，电阻 5.1k<math>\Omega</math>， 2 个</p> <p>(8) DC0-36 可调模块 输出范围 DC1.25~36V 最大电流 8A， 1 个</p> <p>(9) AC0-36 可调模块 输出范围 AC0~36V 最大电流 10A， 1 个</p> <p>(10) 开关电源 36V5A， 1 个</p> <p>(11) AC 电源插座 带保险 10A250V， 1 个</p> <p>(12) 金属膜电阻 5W， 1 套</p> <p>(13) 功率电阻器 50W， 1 套</p> <p>(14) 香蕉插座红色 4mm 开孔 12mm， 15 个</p> <p>(15) 香蕉插座黄色 4mm 开孔 12mm， 1 个</p> <p>(16) 香蕉插座绿色 4mm 开孔 12mm， 1 个</p> <p>(18) 香蕉插座黑色 4mm 开孔 12mm， 14 个</p> <p>(19) 圆形螺口灯座， 2 个</p> <p>(20) LED 通用灯泡 低压 AC/DC12-60v 通用灯泡 E27 螺口 白色 5W， 2 个</p> <p>(21) 单芯多股导线蓝色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(22) 单芯多股导线红色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(23) 单芯多股导线黄色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(24) 单芯多股导线橘色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(25) 单芯多股导线棕色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(26) 单芯多股导线绿色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(27) 玻璃保险丝管 1A <math>\Phi</math>6mm<math>\times</math>30mm</p> <p>(28) 玻璃保险丝管 3A <math>\Phi</math>5mm<math>\times</math>20mm</p> <p>(29) 保险丝座 6<math>\times</math>30mm 250V 10A 6X30mm 升级款铜件</p> <p>(30) 三相异步电动机 380V 180W， 1 个</p> <p>(31) 4mm 黄色香蕉插头连接线 0.3m， 1 个</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



				(32) 4mm 红色香蕉插头连接线 0.3m , 5 个 (33) 4mm 绿色香蕉插头连接线 0.3m , 1 个																										
36.		低压 科目 二考 区	K21 作业 现场安全 隐患排查 考位	<p><b>作业现场安全隐患排除 (K21)</b></p> <p><b>(一) 场地参数</b> 该考位面积<math>\geq 20\text{m}^2</math> , 配置实物元器件。</p> <p><b>(二) 安全隐患设施</b> 1. 功能参数 设置临时用电风险隐患、登杆作业风险隐患、移动电动工具的使用风险隐患的实物场景, 需要考生辨识出这些场景里存在的安全隐患: 移动电动工具导线绝缘破损; 插板电源线未使用橡皮护套软电缆; 在金属平台上使用 II 类电动工具未配备漏电保护器; 登杆作业人员未按规定携带器材; 登杆作业人员未佩戴安全帽; 登杆作业区域未设置封闭护栏; 箱体或箱门接地松脱; 同一开关直接控制 2 台及以上用电设备; 电缆未从箱体底部出线孔出线; 箱体内有杂物。</p> <p><b>(三) 组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>设备/设施/器材</th><th>数量</th><th>单位</th><th>技术规格</th><th>隐患场景</th></tr><tr><td>照明开关箱</td><td>1</td><td>套</td><td>1. 定制, 与电路图匹配。24V。 2. 断路器为透明塑壳, 在分断时可见分断点, 带漏电保护。 3. 应符合现行标准《低压开关设备和控制设备》(GB/T 14048) 相应部分的要求</td><td rowspan="5">辨识临时 用电风险隐 患</td></tr><tr><td>三相鼠笼式异步电机</td><td>1</td><td>台</td><td>AC24V, 可实现星接/角接, 符合现行标准 教学实验</td></tr><tr><td>照明灯具</td><td>1</td><td>个</td><td>照明灯具 AC12-85V 是专为宽电压输入设计的低压照明设备, 核心参数结合国标 GB/T 14044-2018 和工程实践</td></tr><tr><td>防静电工作台</td><td>1</td><td>台</td><td>120cm<math>\times</math>60cm<math>\times</math>75cm</td></tr><tr><td>橡套电缆 3 芯 1.5</td><td>3</td><td>米</td><td>YC3<math>\times</math>1.5mm<sup>2</sup> , 内线颜色红/蓝/黄绿</td></tr></table>	设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景	照明开关箱	1	套	1. 定制, 与电路图匹配。24V。 2. 断路器为透明塑壳, 在分断时可见分断点, 带漏电保护。 3. 应符合现行标准《低压开关设备和控制设备》(GB/T 14048) 相应部分的要求	辨识临时 用电风险隐 患	三相鼠笼式异步电机	1	台	AC24V, 可实现星接/角接, 符合现行标准 教学实验	照明灯具	1	个	照明灯具 AC12-85V 是专为宽电压输入设计的低压照明设备, 核心参数结合国标 GB/T 14044-2018 和工程实践	防静电工作台	1	台	120cm $\times$ 60cm $\times$ 75cm	橡套电缆 3 芯 1.5	3	米	YC3 $\times$ 1.5mm <sup>2</sup> , 内线颜色红/蓝/黄绿
设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景																										
照明开关箱	1	套	1. 定制, 与电路图匹配。24V。 2. 断路器为透明塑壳, 在分断时可见分断点, 带漏电保护。 3. 应符合现行标准《低压开关设备和控制设备》(GB/T 14048) 相应部分的要求	辨识临时 用电风险隐 患																										
三相鼠笼式异步电机	1	台	AC24V, 可实现星接/角接, 符合现行标准 教学实验																											
照明灯具	1	个	照明灯具 AC12-85V 是专为宽电压输入设计的低压照明设备, 核心参数结合国标 GB/T 14044-2018 和工程实践																											
防静电工作台	1	台	120cm $\times$ 60cm $\times$ 75cm																											
橡套电缆 3 芯 1.5	3	米	YC3 $\times$ 1.5mm <sup>2</sup> , 内线颜色红/蓝/黄绿																											

				平方					
				橡套电缆 5 芯 2.5 平方	3	米	YC5×2.5mm <sup>2</sup> ，内线颜色黄/绿/红/蓝/黄绿		
				橡套电缆 5 芯 4 平方	3	米	YC5×4mm <sup>2</sup> ，内线颜色黄/绿/红/蓝/黄绿		
				模特假人	1	个	带底座可站立		
				防护眼镜	1	双	1. 抗冲击飞溅防灰尘 2. 符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》（GB 14866）的有关要求		
				围杆作业用安全带	1	套	1. 聚酯纤维+合金钢材质 2. 符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求		
				脚扣	1	双	1. 额定荷载≥150kg 2. 符合现行标准《坠落防护 登杆脚扣》（AQ 6109）的有关要求		
				镀锌钢管	3	米	镀锌钢管，结合镀锌钢管行业标准（如 GB/T 3091-2015《低压流体输送用焊接钢管》		
				电杆高度标示牌	1	张	PVC 背胶 200mm×300mm		
				法兰盘	1	个	法兰盘 D165		
				活动扳手	1	把	高碳钢 10 寸		
				低压绝缘手套	1	双	1. 绝缘耐压 400V、耐磨、防滑 符合现行标准《带电作业用绝缘手套》（GB/T 17622）的有关要求		
				绝缘鞋	1	双	1. 绝缘电工 6kV 实心耐磨 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB		

辨识登杆作业风险隐患

37.							21148)的有关要求。	辨识移动电工工具的使用风险隐患					
				长袖工作服	1	套	长袖 棉质 工作服						
				镀锌铁板	1	块	1.2m×1.2m						
				断路器	1	个	2P 10A						
				空开盒	1	只	6 回路						
				花线	1	米	RVS, 2×1.5 平方						
				插线板	1	个	插座 无线 5 孔 3 插位						
				手电钻	1	台	600W, 隐患						
				模特假人	1	个	带底座可站立						
				低压绝缘手套	1	双	1. 绝缘耐压 400V、耐磨、防滑 符合现行标准《带电作业用绝缘手套》 (GB/T 17622)的有关要求						
				绝缘鞋	1	双	1. 绝缘电工 6kV 实心耐磨 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》(GB 21148)的有关要求。						
				长袖工作服	1	套	长袖 棉质 工作服						
				安全帽	1	顶	1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》(GB 2811)的有关要求。黄色						
				(四) 实现功能									
				设置电工作业现场安全风险、安全隐患, 搭设实物作业场景, 通过设置安全隐患点营造作业环境。考核考生对场地内各种隐患的识别能力, 避免存在安全隐患, 为后续作业安全保障奠定基础。									
				低压科目	K31 电气设备安装	电气设备安装考位 (K31) (一) 电气设备安装考核装置							

		三考 区	考位	<p><b>1 功能参数</b></p> <p>(1) <b>设备主体构造：</b>选用优质冷轧钢板一体成型，坚固耐用且外观规整。整套设备含 1 套实操台及网孔板，设计独立工位；台脚配备脚轮与万向脚轮，兼顾移动便捷性与放置稳定性。</p> <p>(2) <b>实操平台桌子：</b>搭配抽屉与封闭式置物柜，可分类存放线缆辅材、电工仪表、工具等实操用品，实现器材收纳规整，方便取用与管理。</p> <p>(3) <b>配套电工器材：</b>含标识牌、安全用具、电工仪表及电工线材等全套实操耗材，满足电工基础实操、接线训练、故障排查等各类考试需求，无需额外配备基础器材。</p> <p>(4) <b>实操网孔板：</b>采用模块化设计，可自由拆卸并装入实操台框架，支持水平放置于台面接线或竖直悬挂接线两种模式，操作灵活便捷，适配不同实操场景需求。网孔板顺序可随机组合排布，能有效确保相邻工位实操内容不重复，实现多人同时开展考试，最大化提升设备利用率</p> <p>(5) <b>三相异步电动机：</b>每套设备至少配备 4 套网孔板，至少配置 2 台 24V 交流（AC24V）电动机。电机接线接口直观清晰，支持三角形接法与星形接法两种标准接线方式；</p> <p>▲可实时观察电机转动状态指示显示：设备智能检测电动机正转、电动机反转、缺相，并通过三种不同颜色指示灯分别显示，电动机缺相智能报警功能。</p> <p>(6) <b>电气安全与接口配置：</b>每面操作台独立配备漏电保护断路器、熔断器、三相指示灯及多种电源插座接口，多重安全防护设计，保障实操过程安全可控。实操台双面均配置接线输出接口，集成香蕉插座与接线端子排两用功能，可提供三相 AC24V 和 AC220V 电源输出，适配多种接线场景，满足不同电工器材的连接需求</p> <p>(7) 所有电子元器件均采用标准规格，均为交流真实配件，品类丰富全面，涵盖三相异步电动机、漏电保护器、降压变压器、动力压扣开关、2P 及 3P 熔断器底座、3P 断路器、热继电器、暗装墙壁开关、AC24V 交流接触器、镇流器、螺口灯泡、单相电子式电能表、电压测量表、电流互感器、交流毫安表等，配套齐全电工工具及导线辅材。主电路、控制回路通过导线引至接线端子，还原真实电工作业场景，适配多种电路考核需求。</p> <p>(8) 满足低压电工作业安全技术实际操作下列项目的考试需求：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 低压配电箱安装接线</li><li>2) 单相电能表带照明设备的接线</li><li>3) 三相异步电动机单向连续运转电路接线（带点动控制）</li><li>4) 带熔断器（断路器）、仪表、电流互感器的三相异步电动机电路的接线</li></ol>
--	--	---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>5) 三相异步电动机正反转运行电路的接线</p> <p><b>装置至少包含以下内容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 空开盒 6 回路：数量 1 个</li><li>(2) 断路器 2P63A，数量 1 个</li><li>(3) 漏电断路器 2P32A ， 数量 2 个</li><li>(4) 断路器 1P10A ， 数量 2 个</li><li>(5) 接地排 5 孔 2×15 ， 数量 4 个</li><li>(6) 电涌保护器 2P，20kA ， 数量 1 个</li><li>(7) 剩余电流动作保护器 3P+N10A（C 型） ， 数量 1 个</li><li>(8) 剩余电流动作保护器 3P+N6A ， 数量 2 个</li><li>(9) 断路器 3P32A，数量 3 个</li><li>(10) 漏电断路器 2P32A，数量 1 个</li><li>(11) 断路器 2P32A ， 数量 1 个</li><li>(12) 断路器 2P16A ， 数量 1 个</li><li>(13) 电流互感器 LMZJ1-0.5 30/5 <math>\phi</math>30（全铜） ， 数量 3 个</li><li>(14) 熔断器 2A 10×38mm，数量 18 个</li><li>(15) 交流接触器 CJX1-12 AC24V ， 数量 4 个</li><li>(16) 热继电器 0.68-1.1A JR36-20，数量 3 个</li><li>(17) 熔断器底座 2PIN RT18-32A，数量 3 个</li><li>(18) 熔断器底座 3PIN RT18-32A，数量 5 个</li><li>(19) 动力压扣开关 CPB-3 3A 250VAC，数量 3 个</li><li>(20) 暗装开关 86 型一开单控 86 型，数量 1 个</li><li>(21) 暗装开关 86 型一开双控 86 型，数量 2 个</li><li>(22) 公牛暗装插座面板五孔 86 型，数量 1 个</li><li>(23) LED 通用灯泡 AC/DC12-60v 通用灯泡 E27 螺口，白色 5W， 数量 1 个</li><li>(24) 方形螺口灯座 E27 ， 数量 1 个</li></ul>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(25) 单相电子式电能表 ， 数量 1 个</p> <p>(26) 三相四线电能表 380V 塑壳计数款 1.5-6A（接互感器）， 数量 1 个</p> <p>(27) 万能转换开关 3P 20A ， 数量 1 个</p> <p>(28) 三档旋钮开关 LW26-20/3 0B(1 0 2)三档 3 节， 数量 1 个</p> <p>(29) 压接工具及模具 ， 数量 1 套</p> <p>(30) I 型导线连接器 I 型 1-6 平方 ， 数量 10 个</p> <p>(31) T 型导线连接器 T 型   1-6 平方 ， 数量 10 个</p> <p>(32) 压线钳 压接范围:0.5-10mm<sup>2</sup> ， 数量 1 套</p> <p>(33) 搪锡设备 SL-11CH 镀钛(内径 38mm 高 30mm) ， 数量 1 套</p> <p>(34) 绝缘胶带 电压等级：600V 以下；阻燃型 ， 数量 6 卷</p> <p>(35) 接线端子排 TD-2030 ， 3 套</p> <p>(36) 交流变压模块 AC8-40V 转 DC5V3A， 数量 1 个</p> <p>(37) 镇流器 AC24V ， 数量 1 个</p> <p>(38) 交流测量表 200mA 直接式 85L17 ， 数量 3 个</p> <p>(39) LED 一体灯管 0.3m T5 AC/DC12V-85V ， 数量 1 个</p> <p>(40) 红色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 红色 100.00 米</p> <p>(41) 黄色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 黄色 100.00 米</p> <p>(42) 绿色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 绿色 100.00 米</p> <p>(43) 蓝色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 蓝色 100.00 米</p> <p>(44) 黑色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 黑色 120.00 米</p> <p>(45) 玻璃保险丝管 3A Φ6mm×30mm 3A 250V ， 数量 100 个</p> <p>(46) 三相鼠笼式异步电机 24V JW6314 ， 数量 2 台</p> <p>(47) 急停按钮开关 ZB2-BE102C 开孔 22mm 一常闭 ， 1 个</p> <p>(48) 三相干式隔离变压器 500VA 380V 变 AC24/500VA， 数量 1 台</p> <p>(49) 2.5 平方 4mm 蓝色香蕉插头转 U 型端子连接</p> <p>(50) 2.5 平方 4mm 黄色香蕉插头转 U 型端子连接</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(51) 2.5 平方 4mm 绿色香蕉插头转 U 型端子连接</p> <p>(52) 2.5 平方 4mm 红色香蕉插头转 U 型端子连接</p> <p>(53) 2.5 平方 4mm 黄绿色香蕉插头转 U 型端子连</p> <p>(54) 连接插片端子黑色</p> <p>(55) 指示灯绿色 24V AD16-16C 绿色 24V , 数量 2 个</p> <p>(56) 指示灯红色 24V AD16-16C 红色 24V , 数量 2 个</p> <p>(57) 指示灯黄色 24V AD16-16C 黄色 24V , 数量 2 个</p> <p>(58) 指示灯红色 AC220V AD16-22DS, 数量 1 个</p> <p>(59) 绝缘垫 作业区域满铺, 符合现行标准《带电作业用绝缘垫》 (DL/T853) 的有关要求。</p>
38.		K32 低压 配电柜的 运行维护 考位	<p><b>低压配电柜的运行维护 (K32)</b></p> <p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>(1) 工作电源: 供电AC380V±10% 频率: 50Hz</p> <p>(2) 设备包含:</p> <p>低压-成套开关柜使用碳钢材质, 承重座采用U型槽钢, 柜体框架采用镀锌带孔C型钢拼接而成, 面板采用不小于2mm厚冷轧板, 包含3柜:</p> <p>低压进线柜、低压补偿柜、低压出线柜</p> <p><b>2. 基本配置及功能</b></p> <p>设备主要由低压主进线柜GCS低压电容柜GCS、低压出线柜GCS组成。</p> <p><b>(1) 低压主进线柜GCS主要功能:</b></p> <p>1) 附进线带浪涌保护器 (板后操作)。</p> <p>2) 主断路器可以手动操作也可以电动操作。</p> <p>3) 带有进线多功能表电流电压显示指示。</p> <p>4) 可以进行各相电压转换操作。</p> <p>5) 有电流互感器, 分合闸指示显示及开关, 储能指示, 抽屉式板前操作。</p> <p>6) 进线方式: 下进下出线。</p> <p>7) 柜体采用模块化结构, 断路器采用抽屉式单元, 故障时可整体抽出更换, 无需拆线。</p>

			<p>8) 主要配件参数明细(至少包含):</p> <p>① 智能框架断路器 W1-2000/3P 630A 抽屉式 欠压 , 数量 1 台</p> <p>② 电流互感器 BH-0.66 600/5 0.5 数量 4 个</p> <p>③ 单相数显电流表 SA-699 , 数量 3 个</p> <p>④ 单相数显电压表 SA-699 , 数量 1 个</p> <p>⑤ 万能转换开关 LW5-16YH3/3 , 数量 1 个</p> <p>⑥ 电涌保护器 T1/4P , 数量 1 个</p> <p>⑦ 交流微型断路器 DZ47-63-4P C63A , 数量 1 个</p> <p>⑧ 指示灯 AD16-220V 黄色 , 数量 1 个</p> <p>⑨ 指示灯 AD16-220V 绿色 , 数量 1 个</p> <p>⑩ 指示灯 AD16-220V 红色 , 数量 1 个</p> <p>11 按钮开关 绿色, 数量 1 个</p> <p>12 按钮开关 红色 , 数量 1 个</p> <p>13 电缆 10 平方 5 芯 , 数量 1 套</p> <p>14 电缆终端 1kV 冷缩 , 数量 1 套</p> <p>15 母排 LMY-[3×(60×6)]×1 , 数量 1 套</p> <p>16 零排 LMY-[1×(40×4)]×1 , 数量 1 套</p> <p>17 地排 LMY-[1×(40×4)]×1 , 数量 1 套</p> <p>18 分支排 LMY-[3×(60×6)]×1 , 数量 1 套</p> <p><b>(2) 电容补偿柜GCS主要功能</b></p> <p>1) 手动 / 自动双工作模式: 手动模式下可通过按键强制投入或切除电容, 便于调试与故障排查。</p> <p>2) 补偿电容自动放电功能。</p> <p>3) 功率因数显示。</p> <p>4) 双模式控制, 支持无功功率与功率因数双模式控制 。</p> <p>5) 两种模式: 功率因数控制: 通过预设目标功率因数 (如 0.95) 自动投切电容器, 适用于常规负载场景。无功功率控制: 直接计算系统所需无功量进行补偿, 避免投切振荡, 尤其适合轻载或大容量电容场景。</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



			<p>6) 模式切换：通过参数 PA-4 实现，1-12 对应功率因数模式，50-5000对应无功功率模式。</p> <p>7) 高精度测量与显示实时监测并显示 功率因数、电压、电流、无功功率等关键参数，支持动态刷新。</p> <p>8) 功率因数测量范围：滞后 0.001 至超前 0.001，精度高且抗干扰能力强。</p> <p>9) 智能保护机制：欠压保护，过压保护，欠流检测。当电压超过阈值（如 430V/240V）或低于下限（340V/180V）时，快速切除所有电容器组，当电流小于 60mA 时，显示 “C-0” 并暂停投切，避免误动作。</p> <p>10) 灵活的参数配置与操作：全数字可调参数：支持设置 CT 变比、电容容量、投切延时（1~250 秒）、过压门限等，参数掉电不丢失。</p> <p>11) 抗干扰与可靠性设计：输入阻抗低（<math>\leq 0.01 \Omega</math>），可直接接入计量回路，减少信号衰减。具备抗浪涌能力，能抵御 2000V 干扰脉冲，确保恶劣环境下稳定运行。</p> <p>12) 主要配件参数明细(至少包含)：</p> <p>① 刀熔开关 QSA-250/3 250A 配熔芯 ， 数量 1套</p> <p>② 互感器 BH-0.66 200/5 ， 数量 3个</p> <p>③ 低压避雷器 HY1.5W ， 数量 3个</p> <p>④ 单相数显电流表 ， 数量 3个</p> <p>⑤ 交流微型断路器 DZ47-63 3P D20 ， 数量 6个</p> <p>⑥ 补偿电容器 BSMJ0.45-20-3 ， 数量 6个</p> <p>⑦ 控制器 JKWC5-6 ， 数量 1个</p> <p>⑧ 指示灯 AD16-220V白色 ， 数量 12个</p> <p>⑨ 控制变压器 220V/380V转12V ， 数量 1个</p> <p>⑩ 直流模块 AC220V转DC5V ， 数量 1个</p> <p>11 母排 LMY-[3×(60×6)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>12 零排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>13 地排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>14 分支排LMY-[3×(30×4)]×1 ， 数量 1套</p> <p><b>(3) 出线柜GCS抽屉柜主要功能</b></p> <p>1) 抽屉式，带有机机械联锁机构。</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>2) 带有模块隔室。</p> <p>3) 每个控制单元带有断电保护和电压分合闸指示。</p> <p>4) 抽屉采用了推进机构，操作更加方便、灵活。</p> <p>5) 每个抽屉单元都是一个独立的出线单元，各回路间不会相互影响，便于维护和检修</p> <p>6) 可靠性高：GCS开关柜采用可靠的电气元件和材料，具有良好的耐久性和稳定性，能够在长时间运行中保持高效的工作状态。</p> <p>7) 具备完善的过载保护、短路保护和接地保护功能，能够有效避免因电气故障而引发的事故和事故损失。</p> <p>8) 开关柜采用模块化设计，具有灵活的组合和扩展性，能够根据需要进行改造，适应不同工程需求。</p> <p>9) 主要配件参数明细(至少包含)：</p> <p>① 交流塑壳断路器 RUM1-125L/3340 125A ， 数量 4个</p> <p>② 电流互感器 BH-0.66 150/5 ， 数量 4个</p> <p>③ 单相数显电流表 SA-699 ， 数量 4个</p> <p>④ 抽屉单元 8E ， 数量 4个</p> <p>⑤ 指示灯 AD16-220V绿色 ， 4个</p> <p>⑥ 指示灯 AD16-220V红色 ， 4个</p> <p>⑦ 塑壳分支排 LMY-[3×(15×3)]×1 ， 数量1套</p> <p>⑧ 电缆 6平方5芯 4套</p> <p>⑨ 母排 LMY-[3×(60×6)]×1 ， 数量1套</p> <p>⑩ 零排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量1套</p> <p>11 地排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量1套</p> <p>12 垂直母排 LMY-[3×(60×6)]×1， 数量1套</p> <p>13 垂直零排 LMY-[1×(40×4)]×1， 数量1套</p> <p><b>(4) 核心功能</b></p> <p>10) 安全性：主进线柜承担短路冲击，出线柜快速切除局部故障，电容组自动放电保护，防止谐振冲击出线柜，电容柜实时补偿无功功率（自动/手动），提升功率因数，减少主进线柜电流负荷出线柜，分配优化后的电能至终端负载，出线柜为GCS抽屉单出线柜，独立分断故障，每个抽屉单元都是一个独立的出线单元，各回路间不会相互影响，便于维护</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>和检修。</p> <p>进线柜、电容柜补偿柜、出线柜、须采用 GCS 柜，所有电压、电流采用 LED 数码显示，开关柜合闸可显示电流、电压</p> <p><b>（5）满足低压电工成套开关柜作业的考试需求</b></p> <p>实现 K32-01 低压电工作业-低压开关柜考位-低压配电柜的运行维护</p> <p><b>低压一次接线模拟屏</b></p> <p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>（1）电源：AC 220V±10% 50Hz</p> <p>（2）设备尺寸（宽×高，m）：≥0.8×0.8。</p> <p>（3）设备采用马赛克拼接屏：采用阻燃 ABS 工程塑料模块拼接。</p> <p><b>2. 功能参数</b></p> <p>（1）低压一次接线模拟屏是系统中用于直观展示低压配电系统接线方式、设备状态及电力流向的可视化装置，一次系统模拟屏是与配套开关柜一致的系统图。</p> <p>（2）模拟屏能明确表示各开关柜实际状态、接线方式、供电方式和各种开关的分/合状态，能实现正式操作前模拟操作流程预演，确保操作步骤正确，并有相应的指示和灯光显示，采用 LED 灯珠，显示包括合闸、分闸， 低压配电一次系统图报警功能，支持实现预演操作错误报警功能。</p> <p>（3）设备配合完成低压柜操作过程中操作步骤的模拟验证。</p>
39.		K33 临时用电系统考位	<p><b>临时用电系统考位（K33）</b></p> <p><b>（一）临时用电系统</b></p> <p><b>1. 设备清单</b></p> <p>（1）供电系统，提供工作电源：</p> <p>（2）临时用电系统，配电箱体使用碳钢材质，。</p> <p>设备包含：</p> <p>一级总配电箱、二级分配箱、三级动力箱、三级照明箱</p> <p><b>2. 供电系统及安全保护</b></p> <p>符合现行标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》（JGJ/T46）要求，建筑施工现场临时用电工程专用</p>

			<p>的电源中性点直接接地的三相四线制低压电力系统：</p> <p>（1）采用三级配电系统；</p> <p>（2）采用 TN-S 系统；</p> <p>（3）采用二级剩余电流动作保护系统。</p> <p>（4）所有箱柜金属外壳通过 PE 线接地。</p> <p>（5）防触电保护：</p> <p>双重保险：终端回路全覆盖漏保（动力箱/照明箱）</p> <p>TN-S 系统：PE 线独立贯通 + 一级箱重复接地（防漏电伤害）</p> <p>（6）设备防护：</p> <p>浪涌保护器（一级箱）</p> <p>AC380V 转 AC24 隔离变压器转安全电压</p> <p>安全防护设计：防触电双重保险</p> <p>1）终端漏保全覆盖：总配电箱、分配箱、动力箱、照明箱所有回路配置漏电保护器，实现 “末端保护”。模块化设计，便于安装与维护。</p> <p>2）TN-S 系统 + 重复接地：PE 线独立贯通，多级箱处增设重复接地，降低接地电阻，防止 PE 线断线时设备外壳带电 ，多级保护架构，符合施工现场高安全要求。</p> <p>3）设备防护： 一级箱内置浪涌保护器，防止雷击过电压损坏电器元件 ，隔离变压器转安全电压，实现电源与负载的电气隔离，避免人员触电及一次侧故障传导至二次侧 。</p> <p>4）面板内配工业级环氧树脂复合阻燃与抑燃材料。</p> <p>5）设备智能检测电动机正转、电动机反转、缺相，并通过三种不同颜色指示灯分别显示，电动机缺相智能报警，模块须采用一体式钣金设计。</p> <p><b>3. 设备配置参数及功能</b></p> <p>本考核设备主要由1套临时用电系统（一级总配电箱、二级分配箱、三级动力箱、三级照明箱）等组成：</p> <p>（1）一级配电箱（总配电柜）清单及功能</p> <p>1）内部元件清单：</p> <p>① 刀隔离开关 HD11F-400/380 ，数量 1 个</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>② 互感器 BH-0.66 400/5 0.5 ， 数量 3 个</p> <p>③ 交流塑壳断路器 DZ20Y-225T/3300 225A 无铜排 透明型 ， 数量 3 个</p> <p>④ 漏电塑壳断路器 DZ20L-250T/4300 250A 100mA 非延&lt;0.1s 无铜鼻 透明型 ， 数量 1 个</p> <p>⑤ 电涌保护器 T2-4P 40kA ， 数量 1 个</p> <p>⑥ 交流微型断路器 DZ47-63/4P C32A ， 数量 1 个</p> <p>⑦ 电流表 6L2-400/5 ， 数量 3 个</p> <p>⑧ 电压表 6L2-V ， 数量 1 个</p> <p>⑨ 万能转换开关 LW5-16YH3/3 ， 数量 1 个</p> <p>⑩ 指示灯 AD16-24V ， 数量 3 个</p> <p>11 三相四线电能表 DTS606 MQ1 1.5 (6) A 互感式 ， 数量 1 个</p> <p>12 零排 LMY-[1×(30×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>13 地排 LMY-[1×(30×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>14 分支排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>2) 核心功能：系统源头控制与综合防护</p> <p>电源分配：通过主开关接收外部电源，供二级箱。</p> <p>安全隔离：隔离变压器，提供考生操作不触电，防止电击，</p> <p>防雷保护：T2 级 40kA 浪涌保护器 (SPD) 防御直击雷，保护后端设备。</p> <p>人身安全防护：全回路配置漏电保护器，防止触电。</p> <p>监测功能：电压表、电流表实时监控总回路电气参数，内置电动正反转及缺相检测电路功能，具备电动机正转、反转、缺相显示指示。</p> <p>绝缘电阻等级：箱体外壳与内部带电部件之间的绝缘能力 (防止漏电) <math>\geq 100M\Omega</math>。</p> <p>防护等级：IP54：加强防护 (防灰尘堆积、防各方向溅水)，适用于户外无遮挡、工地非泥泞区域。</p> <p>(2) 二级配电箱 (分配电箱) 清单及功能</p> <p>1) 内部元件清单：</p> <p>① 交流塑壳断路器 DZ20Y-225T/3300 225 无铜排 数量 1 个</p> <p>② 交流微型断路器 DZ15-100T/3901 100A 透明型，数量 3 个</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>③ 零排 LMY-[1×(30×3)]×1，数量 1 套</p> <p>④ 地排 LMY-[1×(30×3)]×1，数量 1 套</p> <p>⑤ 分支排 LMY-[1×(30×4)]×1，数量 1 套</p> <p>2) 核心功能：区域电流分配与过载保护</p> <p>电力中转：接收一级箱进线，分配至动力箱和照明箱或其他负载。</p> <p>分级保护：塑壳断路器实现过载/短路保护。</p> <p>绝缘电阻等级：箱体外壳与内部带电部件之间的绝缘能力（防止漏电）<math>\geq 100M\Omega</math>。</p> <p>防护等级：IP54：加强防护（防灰尘堆积、防各方向溅水），适用于户外无遮挡、工地非泥泞区域。</p> <p>分配电箱内采用高绝缘性能等级：采用工业级环氧树脂复合阻燃与抑燃材料，防内部电气元件因过载、短路产生电弧或高温，复合材料不会轻易燃烧，更能阻止火焰蔓延，避免临时照明箱成为“火灾源头”。</p> <p>（3）动力箱清单及功能</p> <p>1) 内部元件：</p> <p>交流微型断路器 DZ15-40T/3901 40A 透明型 数量 2 个</p> <p>微型漏电断路器 DZ15LE-40T/3901 40A 100mA 非延<math>&lt;0.1s</math> 透明型，数量 1 个</p> <p>2) 核心功能：电动工具供电与漏电防护</p> <p>动力负载支持：通过主开关和漏电开关，驱动电机设备（如电焊机、水泵）。</p> <p>人身安全防护：全回路配置漏电保护器，防止触电。</p> <p>绝缘电阻等级：箱体外壳与内部带电部件之间的绝缘能力（防止漏电）<math>\geq 100M\Omega</math>。</p> <p>防护等级：IP54：加强防护（防灰尘堆积、防各方向溅水），适用于户外无遮挡、工地非泥泞区域。</p> <p>动力箱内采用高绝缘性能等级：采用工业级环氧树脂复合阻燃与抑燃材料，防内部电气元件因过载、短路产生电弧或高温，复合材料不会轻易燃烧，更能阻止火焰蔓延，避免临时照明箱成为“火灾源头”。</p> <p>（4）照明箱清单及功能</p> <p>1) 内部元件清单：</p> <p>① 交流微型断路器 DZ15-40T/3901 40A 透明型 数量 2 个</p> <p>② 微型漏电断路器 DZ15LE-40T/3901 40A 100mA 非延<math>&lt;0.1s</math> 透明型 数量 1 个</p> <p>2) 核心功能：照明与小功率设备供电</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>精细化配电：多路漏电开关支持单相小负载，如 LED 照明、小型工具覆盖临时照明、办公设备、手持工具等需求。</p> <p>人身安全防护：全回路配置漏电保护器，防止触电。</p> <p>绝缘电阻等级：箱体外壳与内部带电部件之间的绝缘能力（防止漏电）<math>\geq 100\text{M}\Omega</math>。</p> <p>防护等级：IP54：加强防护（防灰尘堆积、防各方向溅水），适用于户外无遮挡、工地非泥泞区域。</p> <p>照明箱内采用高绝缘性能等级：采用工业级环氧树脂复合阻燃与抑燃材料，防内部电气元件因过载、短路产生电弧或高温，复合材料不会轻易燃烧，更能阻止火焰蔓延，避免临时照明箱成为 “火灾源头”。</p> <p>（5）满足临时用电系统考位作业的考试需求</p> <p>实现 K33-01 低压电工作业-临时用电系统考位-施工现场临时用电搭设。</p>																					
40.		低压电工 AI 智能考核系统	<p>低压电工 AI 智能考核系统需满足《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设实施指南(2025 版)》的配置要求，从科目一到科目三所有考位的 AI 摄像头直接接入 AI 服务器，由服务器集中完成多路视频的并行解析、动作特征提取及评分逻辑运算，最终将结构化考评结果实时推送至各工位的考评终端。</p> <p>低压电工作业 AI 智能系统通过多路高清视频流结合智能传感器数据融合处理，实现标识牌挂设、仪表选择、验电等关键环节的智能化评判。采用非时序骨骼点捕捉技术及时序行为识别模型智能识别压配电柜、临时用电搭设等标准化操作流程，实现低压电工作业实操考核从科目一到科目四全流程自动评分。</p> <p>低压电工 AI 智能考核系统配套设备设施清单要求如下：</p> <table><tr><th colspan="2">设备名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="4">AI 摄像头</td><td>科目一安全用具选择与使用考位</td><td><math>\geq 300</math> 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>科目二作业现场安全隐患排除考位</td><td><math>\geq 300</math> 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>K31 考位</td><td><math>\geq 300</math> 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>9</td><td>个</td></tr><tr><td>K32 考位</td><td><math>\geq 300</math> 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>9</td><td>个</td></tr></table>	设备名称		规格参数	数量	单位	AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	科目二作业现场安全隐患排除考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	K31 考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	9	个	K32 考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	9	个
设备名称		规格参数	数量	单位																					
AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																					
	科目二作业现场安全隐患排除考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																					
	K31 考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	9	个																					
	K32 考位	$\geq 300$ 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	9	个																					

					K33 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	6	个	
				物联网智能传感器	物联网智能传感器模块	包含总开关及面板脱扣器开关量采集传感器模块，供电范围：DC 24V；I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 电动机正反转检测传感器模块，供电范围：DC 12V；采用电压检测算法，和抗干扰电路设计，I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 开关检测传感器模块，供电范围：DC 24V；通过数字量进行数据采集，I/O 类型：模拟量输入。 智能分析检测装置，供电范围：DC 24V；通过数字量进行数据采集 RS485 协议通讯方式。	3	套	
				AI 智能考核终端		内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。	13	套	
41.	高压电工作业实操考试设备	高压科目一考区	K11 电力安全工器具与电工仪器仪表考位	电力安全工器具与电工仪器仪表考位（K11） （一）场地参数 安全用具考位面积≥10 m²，用于放置各类安全用具、干扰项设备设施及辅助存放器材摆放架。考核考生对安全用具的认知、辨别及正确选用能力，确保考生能准确识别合规安全用具，为后续作业安全保障奠定基础。 （二）安全工器具参数 1. 安全工器具					



				序号	名称	规格参数	数量	
				1	高压验电器	1. 额定电压：10kV（声光验电器）； 伸缩型：环氧树脂绝缘杆。 2. 应符合现行标准《电容型验电器》 （DL/T 740）的有关要求。	1 个	
				2	高压放电棒	1. 适用电压：10kVZ；带接地线夹、 绝缘杆长:1 米、软铜线 2. 应符合现行标准《便携式接地和 接地短路装置》（DL/T 879）、《带 电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝 缘管和实心绝缘棒》（GB 13398） 的有关要求。	1 根	
				3	高压验电信号发生器	1. 适用验电器电压等级：10kV。 2. 符合现行标准《合成信号发生器 通用规范》（GB/T 12114）的有关 要求。	1 台	
				4	携带型高压短路接地线	1. 适用电压：10kV；接地棒长度： 1m。 2. 符合现行标准《便携式接地和接 地短路装置》（DL/T 879）、《带 电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝 缘管和实心绝缘棒》（GB 13398） 的有关要求。	1 套	
				5	绝缘操作杆 （带防雨罩）	1. 3 节 4 米 10kV（防雨型） 2. 符合现行标准《带电作业用空心 绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝	各 1 套	

						缘棒》（GB 13398）的有关要求		
				6	绝缘操作杆 （不带防雨罩）	1. 3 节 4 米 10kV（普通型） 2. 符合现行标准《带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒》（GB 13398）的有关要求		
				7	绝缘夹钳	1. 适用电压：10kV；自锁式。 2. 符合现行标准《带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒》（GB 13398）的有关要求。	1 把	
				8	低压验电器	1. 0. 4kV：声光验电器，伸缩型：环氧树脂绝缘杆 2. 符合现行标准《电容型验电器》（DL/T 740）的有关要求	1 个	
				9	低压验电笔	1. 测量范围：500V 及以下。 2. 符合现行标准《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求》（GB 4793.1）的有关要求。	1 个	
				10	携带型低压短路接地线	1. 适用电压：0. 4kV；接地棒长度：0. 5m。 2. 符合现行标准《便携式接地和接地短路装置》（DL/T 879）、《带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒》（GB 13398）的有关要求。	1 套	

				11	传递绳	Φ 12mm	1 根	
				12	绝缘凳	1. 单层 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》（GB/T 17620）的有关要求。	1 个	
				13	绝缘梯	1. 三层 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘硬梯》（GB/T 17620）的有关要求。	1 个	
				14	绝缘垫	1. 绝缘垫 1m 宽 5 米长 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘垫》（DL/T 853）的有关要求。	1 张	
				15	绝缘手套	1. 绝缘手套 12kV 红色 橡胶手套 耐高压，高压电工专用 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘手套》（GB/T 17622）的有关要求	1 副	
				16	低压绝缘手套	1. 绝缘耐压 400V、耐磨、防滑 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘手套》（GB/T 17622）的有关要求		
				17	绝缘靴	1. 绝缘靴 25kV、胶靴套、防水、防 高压强电、高压电工专用 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求	1 双	
				18	绝缘鞋	符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。	1 双	
				19	长袖工作服	长袖 棉质 工作服	1 套	

				<table><tr><td>20</td><td>安全帽</td><td>1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。黄色</td><td>1 顶</td></tr><tr><td>21</td><td>防护眼镜</td><td>1. 抗冲击飞溅防灰尘 2. 符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》（GB 14866）的有关要求</td><td>1 副</td></tr></table>	20	安全帽	1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。黄色	1 顶	21	防护眼镜	1. 抗冲击飞溅防灰尘 2. 符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》（GB 14866）的有关要求	1 副												
20	安全帽	1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。黄色	1 顶																					
21	防护眼镜	1. 抗冲击飞溅防灰尘 2. 符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》（GB 14866）的有关要求	1 副																					
				2. 正常仪器仪表																				
				<table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>数字式万用表</td><td>直流电压 (V) 200.0mV~600V 交流电压 (V) 200.0V~600V 直流电流(A) 200.0 μA~10.00A 电阻 (Ω) 200.0 Ω~200.0M Ω</td><td>1个</td></tr><tr><td>2</td><td>指针式万用表</td><td>直流电压 (V) 0-1000V 交流电压 (V) 0-1000V 直流电流(A) 500mA/5A 电阻 (Ω) 10k Ω</td><td>1个</td></tr><tr><td>3</td><td>数字钳形电流表</td><td>交流电流 4A/40A/400A ±（2%+10） 交流电压 (V) 4V/40V/400V/600V ±（0.8%+5） 直流电压 (V) 400mV/4V/40V/400V/600V ±（0.5%+2） 电阻 (Ω) 400 Ω /4k Ω /40k Ω /400k Ω /4M Ω /40M Ω ±（0.8%+2）</td><td>1个</td></tr><tr><td>4</td><td>指针兆欧表 500V</td><td>额定电压 500V 允差±10% 绝缘电阻测试范围 0-500M Ω 准确等级指数：10 级</td><td>1个</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	数量	1	数字式万用表	直流电压 (V) 200.0mV~600V 交流电压 (V) 200.0V~600V 直流电流(A) 200.0 μA~10.00A 电阻 (Ω) 200.0 Ω~200.0M Ω	1个	2	指针式万用表	直流电压 (V) 0-1000V 交流电压 (V) 0-1000V 直流电流(A) 500mA/5A 电阻 (Ω) 10k Ω	1个	3	数字钳形电流表	交流电流 4A/40A/400A ±（2%+10） 交流电压 (V) 4V/40V/400V/600V ±（0.8%+5） 直流电压 (V) 400mV/4V/40V/400V/600V ±（0.5%+2） 电阻 (Ω) 400 Ω /4k Ω /40k Ω /400k Ω /4M Ω /40M Ω ±（0.8%+2）	1个	4	指针兆欧表 500V	额定电压 500V 允差±10% 绝缘电阻测试范围 0-500M Ω 准确等级指数：10 级	1个
序号	名称	规格参数	数量																					
1	数字式万用表	直流电压 (V) 200.0mV~600V 交流电压 (V) 200.0V~600V 直流电流(A) 200.0 μA~10.00A 电阻 (Ω) 200.0 Ω~200.0M Ω	1个																					
2	指针式万用表	直流电压 (V) 0-1000V 交流电压 (V) 0-1000V 直流电流(A) 500mA/5A 电阻 (Ω) 10k Ω	1个																					
3	数字钳形电流表	交流电流 4A/40A/400A ±（2%+10） 交流电压 (V) 4V/40V/400V/600V ±（0.8%+5） 直流电压 (V) 400mV/4V/40V/400V/600V ±（0.5%+2） 电阻 (Ω) 400 Ω /4k Ω /40k Ω /400k Ω /4M Ω /40M Ω ±（0.8%+2）	1个																					
4	指针兆欧表 500V	额定电压 500V 允差±10% 绝缘电阻测试范围 0-500M Ω 准确等级指数：10 级	1个																					

					使用温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $\leq 80\%$ 摇柄额定转速 $\geq 120$ 转/分		
				5	指针兆欧表 1000V 1 额定电压 1000V 允差 $\pm 10\%$ 绝缘电阻测试范围 0-1000M $\Omega$ 准确等级指数: 10 级 使用温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $\leq 80\%$ 摇柄额定转速 $\geq 120$ 转/分	1个	
				6	指针兆欧表 2500V 额定电压 2500V 允差 $\pm 10\%$ 绝缘电阻测试范围 0-2500M $\Omega$ 准确等级指数: 20 级 使用温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $\leq 80\%$ 摇柄额定转速 $\geq 150$ 转/分	1个	
				7	绝缘电阻测试仪 数字式, 符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》(GB 19517) 的有关要求	1个	
				8	接地电阻测试仪 数字式, 接地电阻测量范围; 0-2000 $\Omega$ 接地电压测试范围: 0-30V LED 绿灯指示正常工作状态 LCD 红灯不亮指示 1.5V 电池不足 量程 20 $\Omega$ $\pm (2\% \text{读} + 0.1 \Omega)$ 分辨率 0.01 $\Omega$ 200 $\Omega$ $\pm (2\% \text{读} + 3 \text{字})$ 分辨率 0.1 $\Omega$ 2000 $\Omega$ $\pm (2\% \text{读} + 3 \text{字})$ 分辨率 1 $\Omega$	1个	
				9	直流单臂电桥 1. 阻值范围: 0-99990000 $\Omega$ 准确度: 0.2% 2. 符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》(GB 19517)	1个	

					的有关要求		
				10	直流电阻测试仪	符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517）的有关要求	1个
				11	电阻箱	1. 最小步进不大于 1 Ω，量程不小于 99k Ω 2. 符合现行标准《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517）的有关要求	1个
				3. 干扰项			
				序号	名称	规格参数	数量
				1	高压验电器	无法正常使用的。	1个
				2	高压放电棒	缺少附件的。	1根
				3	高压验电信号发生器	无法正常使用的。	1台
				4	携带型高压短路接地线	缺少附件的。	1套
				5	绝缘操作杆（带防雨罩）	无法正常使用的。	1根
				6	绝缘操作杆（不带防雨罩）	无法正常使用的。	1根
				7	绝缘夹钳	无法正常使用的。	1把
				8	低压验电器	无法正常使用的。	1个
				9	低压验电笔	无法正常使用的。	1个
				10	携带型低压 短路接地线	缺少附件的。	1套
				11	安全帽	非标的、过期的、缺少附件的、 轻微损坏的，各1个。	4顶
				12	安全带	非标的、过期的、缺少附件的、 轻微损坏的，各1个。	4根
				13	脚扣	无法正常使用的。	1副
				14	登高板	无法正常使用的。	1副

				15	绝缘手套	防护等级不足的、过期的、损坏的，各1个。	3双	
				16	绝缘靴	防护等级不足的、过期的、损坏的，各1个。	3双	
				17	绝缘鞋	过期的、损坏的，各1个。	2双	
				18	万用表	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	
				19	钳形电流表	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	
				20	兆欧表	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	
				21	绝缘电阻测试仪	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	
				22	接地电阻测试仪	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	
				23	直流单臂电桥	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	
				24	直流电阻测试仪	外表无明显破损，未定期进行计量检定的和不能正常使用的，各1个。	2个	

			<p><b>4. 辅助器材</b></p> <p>安全用具架：2 个，层高可调节，尺寸满足安全用具及干扰项设备设施摆放需求。</p> <p>安全工器具存放柜：定制，满足摆放需求。柜体采用优质冷轧钢板；柜门采用透明钢化玻璃。</p> <p><b>5. 实现功能</b></p> <p>该考位能考查考生以下能力：</p> <p>1. 安全工器具和仪器仪表的辨别与筛选能力</p> <p>考生需熟练掌握各类安全工器具（安全帽、安全带、安全鞋、手套等）和仪器仪表的名称、用途及合格标准，能从混合了合规项与干扰项的工器具选项中精准识别正确工器具。</p> <p>2. 安全工器具和仪器仪表的正确穿戴与使用能力</p> <p>考生需规范执行安全工器具的穿戴流程并在实操中体现对使用规范的掌握。</p> <p>3. 安全工器具和仪器仪表的放置与恢复能力</p> <p>考生需在作业完成后，按规范对工器具进行整理、归位及简单维护，确保其处于可用状态。</p> <p><b>（三）登杆作业</b></p> <p>考位面积<math>\geq 12\text{ m}^2</math>，电杆高度<math>\geq 4\text{m}</math>，符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求。</p> <p>电杆及附件主要包含混凝土电杆、混凝土柱子固定件套装防坠器、标示牌-考位。定制混凝土电杆高<math>\geq 4\text{m}</math>。定制混凝土柱子固定套装：底部固定底座、上部连墙支架和抱箍，让电杆与墙面、地面牢牢固定。</p> <p>考生穿戴安全帽、工作服、安全鞋、手套、围杆作业安全带、脚扣及工具袋。做上杆、下杆作业。</p> <p>实现功能：考核考生登杆前检查、个人防护用品的正确选用、登杆流程规范性。</p> <p>电杆及附件含：</p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>混凝土电杆</td><td>1. 混凝土杆、高度<math>\geq 4\text{m}</math> 2. 符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求</td><td>1根</td></tr><tr><td>2</td><td>混凝土柱子固定件套装</td><td>含底座和连墙支架</td><td>1套</td></tr><tr><td>3</td><td>防坠器</td><td>1. 电杆上方安装速差自控器（防坠器），</td><td>1个</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	数量	1	混凝土电杆	1. 混凝土杆、高度 $\geq 4\text{m}$ 2. 符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求	1根	2	混凝土柱子固定件套装	含底座和连墙支架	1套	3	防坠器	1. 电杆上方安装速差自控器（防坠器），	1个
序号	名称	规格参数	数量																
1	混凝土电杆	1. 混凝土杆、高度 $\geq 4\text{m}$ 2. 符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求	1根																
2	混凝土柱子固定件套装	含底座和连墙支架	1套																
3	防坠器	1. 电杆上方安装速差自控器（防坠器），	1个																



					保证坠落发生后最小安全距离应大于1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。		
			4	标示牌-考位	不干胶“考位”	1张	
			<p><b>（四）电工安全标识的辨识</b></p> <p>考查考生以下能力：</p> <p>（1）安全标识的识别与理解能力</p> <p>考生需精准掌握安全标识的分类、名称、图形符号、颜色含义及适用场景,以卡面形式展示，正面为图形。</p> <p>（2）安全标识的正确布置能力</p> <p>考生需依据国家标准和场景需求，规范布置标识的位置、高度、数量及组合方式。</p> <p>（3）标识合规执行与风险规避能力</p> <p>考生须具备依据标识要求规范行为、预防违规事件的意识与措施。</p> <p><b>（五）仪器仪表测量台</b></p> <p><b>1. 功能参数</b></p> <p>（1）测试台布局与核心配置：设备划分交流测量区、直流测量区、漏电断路器开关区、漏电保护测量区、验电测量区、交流电压测量区、可调接地电阻测试区（0~100Ω可调）、固定电阻测量区、可调电阻测量区（0~99.9KΩ）及绝缘电阻测量区，为万用表、钳流表、兆欧表、接地电阻测试仪、漏电保护测试仪、验电笔等仪表提供专属使用场景，满足多样化测量需求。</p> <p>（2）交流测量区：为交流照明回路设计，提供 0~36V 可调交流电压，可开展交流电压、交流电流及可调电阻测量。配置调光开关与可调负载电阻，通过调节负载电阻改变回路阻值，实现灯管亮度调节，适配钳形电流表测交流电流、万用表测交流电压及电阻值的功能。</p> <p>（3）直流测量区：为直流照明回路设计，提供 0~36V 可调直流电压，可开展直流电压、直流电流及可调电阻测量。配置调光开关与可调负载电阻，通过调节负载电阻改变回路阻值，实现灯管亮度调节，适配万用表测直流电流、直流电压及电阻值的功能。</p>				

			<p>(4) 交流电压测量区：输出 36V 安全电压范围内不少于 5 种固定交流电压，支持对各档位电压值的精准测量。</p> <p>(5) 漏电断路器开关区：以漏电断路器作为设备总开关，断路器内置透明空开盒并锁定，仅由考评员操作，杜绝考生误触。设备具备短路保护与漏电保护双重功能，异常工况下自动触发保护动作，防止电路、设备损坏。</p> <p>(6) 可调接地电阻测试区：模拟真实接地电阻测量场景，配备接地极（E）、电位极（P）、电流极（C）专用插孔，支持 E、P、C 三点式接地电阻测量。台面右侧隐藏式可调接地电阻模块，可模拟不同接地体工况，满足 0~100 <math>\Omega</math> 范围内的接地电阻测量需求。</p> <p>(7) 固定电阻测量区：配置 6 组不同阻值的固定电阻。</p> <p>(8) 可调电阻测量区：配备两个香蕉型电阻测量插孔，台面右侧内置隐藏式电阻箱，可实现 0~99.9K <math>\Omega</math> 范围内的阻值调节，适配万用表可调阻值测量功能。</p> <p>(9) 绝缘电阻测量区：搭载三相异步电动机，支持绝缘电阻测量需求。</p> <p>(10) 安全防护装置：交流、直流照明回路均设置急停开关，紧急情况下可快速切断电源。</p> <p>(11) 标识规范：操作台所有功能区域及部件，包括交流测量区、直流测量区、交流电压测量区、可调接地电阻测试区、固定电阻测量区、可调电阻测量区、急停开关、保险丝、可调负载电阻、各负载测量区及电压测量区等，均需设置独立丝印标识。</p> <p>(12) 直流照明回路专项要求：为贴合真实测量场景，直流电压、直流电流、电阻测量功能需集成于同一直流照明回路。</p> <p>(13) 在直流照明回路，调节回路电阻值可同步改变回路电流，进而控制照明灯亮度；直流电源电压支持无级调节，直流电压表实时同步显示电压数值，照明灯亮度随电压变化同步调整。</p> <p>(14) 交流照明回路专项要求：为贴合真实测量场景，交流电压、交流电流、电阻测量功能需集成于同一交流照明回路。</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(15) 在交流照明回路，调节回路电阻值可同步改变回路电流，进而控制照明灯亮度；交流电源电压支持无级调节，交流电压表实时同步显示电压数值，照明灯亮度随电压变化同步调整。</p> <p>(16) 整体结构设计：操作台采用一体式结构，配备静音万向轮，具备刹车锁定功能。</p> <p><b>2. 装置至少包含以下元器件：</b></p> <p>(1) 剩余电流动作断路器 1P+N 10A 1 个</p> <p>(2) 剩余电流动作断路器 1P+N 6A 1 个</p> <p>(3) 直流电压表 DC0-30V 1 个</p> <p>(4) 交流电压表 AC0-50V 1 个</p> <p>(5) 控制变压器 输入 AC220 输出 36V、24V、12V、6V、3V， 1 个</p> <p>(6) 急停按钮开关一常闭， 2 个</p> <p>(7) 大功率圆盘可调电阻器 功率 100W，电阻 5.1k<math>\Omega</math>， 2 个</p> <p>(8) DC0-36 可调模块 输出范围 DC1.25~36V 最大电流 8A， 1 个</p> <p>(9) AC0-36 可调模块 输出范围 AC0~36V 最大电流 10A， 1 个</p> <p>(10) 开关电源 36V5A， 1 个</p> <p>(11) AC 电源插座 带保险 全铜 10A250V， 1 个</p> <p>(12) 金属膜电阻 5W， 1 套</p> <p>(13) 功率电阻器 50W， 1 套</p> <p>(14) 香蕉插座红色 4mm 开孔 12mm， 15 个</p> <p>(15) 香蕉插座黄色 4mm 开孔 12mm， 1 个</p> <p>(16) 香蕉插座绿色 4mm 开孔 12mm， 1 个</p> <p>(18) 香蕉插座黑色 4mm 开孔 12mm， 14 个</p> <p>(19) 圆形螺口灯座， 2 个</p> <p>(20) LED 通用灯泡 低压 AC/DC12-60v 通用灯泡 E27 螺口 白色 5W， 2 个</p> <p>(21) 单芯多股导线蓝色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p> <p>(22) 单芯多股导线红色 1.0mm<sup>2</sup> 1 套</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				(23) 单芯多股导线黄色 1.0mm <sup>2</sup> 1 套 (24) 单芯多股导线橘色 1.0mm <sup>2</sup> 1 套 (25) 单芯多股导线棕色 1.0mm <sup>2</sup> 1 套 (26) 单芯多股导线绿色 1.0mm <sup>2</sup> 1 套 (27) 玻璃保险丝管 1A Φ6mm×30mm (28) 玻璃保险丝管 3A Φ5mm×20mm (29) 保险丝座 6×30mm 250V 10A 6X30mm 升级款铜件 (30) 三相异步电动机 380V 180W , 1 个 (31) 4mm 黄色香蕉插头连接线 0.3m , 1 个 (32) 4mm 红色香蕉插头连接线 0.3m , 5 个 (33) 4mm 绿色香蕉插头连接线 0.3m , 1 个														
42.		高压科目二考区	K21 作业现场安全隐患排除考位	<p><b>作业现场安全隐患排查考位（K21）</b></p> <p><b>（一）场地参数</b> 该考位面积≥20 m²，用于放置作业场地隐患设施</p> <p><b>（二）安全隐患设施</b> 1. 功能参数 提供开关柜停（送）电作业风险隐患和柱上变压器停（送）电作业风险隐患的实物场景，需要考生辨识出这些场景里存在的安全隐患：接地刀闸处于合闸状态下操作手车；作业人员未正确穿工作服、戴安全帽；操作无监护人员；停（送）电顺序错误；作业人员未正确穿绝缘手套、绝缘靴、护目镜；辨识未正确设置围栏。</p> <p><b>（三）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>设备/设施/器材</th><th>数量</th><th>单位</th><th>技术规格</th><th>隐患场景</th></tr><tr><td>高压电工中置柜（出线柜）</td><td>1</td><td>台</td><td>半实物</td><td rowspan="2">辨识开关柜停（送）电作业风险隐患</td></tr><tr><td>安全帽</td><td>1</td><td>顶</td><td>1. 黄色，高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能</td></tr></table>	设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景	高压电工中置柜（出线柜）	1	台	半实物	辨识开关柜停（送）电作业风险隐患	安全帽	1	顶	1. 黄色，高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能
设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景														
高压电工中置柜（出线柜）	1	台	半实物	辨识开关柜停（送）电作业风险隐患														
安全帽	1	顶	1. 黄色，高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能															

						2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。		
			长袖工作服	1	套	长袖 棉质 工作服		
			模特假人	1	个	带底座可站立		
			标示牌-禁止合闸，有人工作	1	张	PVC 单面 带挂绳		
			标示牌-已接地	1	张	PVC 单面 带挂绳		
			绝缘垫	1	米	1. 绝缘垫 1m 宽 5 米长 2. 符合现行标准《带电作业用绝缘垫》（DL/T 853）的有关要求。		
			安全帽	1	顶	1. 黄色，高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。		
			长袖工作服	1	套	长袖 棉质 工作服		
			模特假人	1	个	带底座可站立		
			标示牌-在此工作	1	张	PVC 单面 带挂绳		
			高压拉闸杆	1	根	10kV，3 节 4 米		
			风向标识牌	1	张	带挂绳		
			安全围栏	1	套	防护栏 1.2m×2.5m 红白管式		
			10kV 柱上变压器设备（二	1	套	2 柱 3 米		

				柱)				
				<b>(四) 实现功能</b> 设置以上的作业现场安全风险、安全隐患的场景，考核考生对场地内各种隐患的识别能力，避免存在安全隐患，为后续作业安全保障奠定基础。				
43.		高 压 科 目 三 考 区	K31 10/0.4kV 变配电系 统(成套开 关柜)考位	<b>10/0.4kV 变配电系统（成套开关柜）考位（K31）</b> <b>（一）成套高压开关柜</b> <b>1. 电气及物理参数</b> （1）工作电源：一次供电 AC380V±10%，二次供电 AC220V±10%，额定频率：50Hz （2）设备包含： 10kV 高压进线柜、10kV 高压计量柜、10kV 高压 PT 柜、10kV 高压出线柜 <b>2. 开关柜体</b> （1）开关设备符合EC298《额定电压1kV以上52kV及以下的交流金属封闭开关设备和控制设备》、IEC694《高压开关和控制设备共用条款》，GB3906《3-36kV交流金属封闭开关设备》及DIA04《户内交流高压开关柜订货条件》等标准的要求。 （2）产品的外壳完全是由覆铝锌钢板经加工多重折弯成型后用螺栓组装而成，具有高强度的抗腐蚀性和机械强度，柜门采用喷塑涂覆，具有较强的抗冲击和耐腐蚀能力。产品外壳具有1P4×级的防护等级。 （3）开关柜的主开关配置多种国产系列真空断路器。 （4）断路器的裸导体空气绝缘距离均大于125mm，复合绝缘大于60mm。断路器均具有长寿命、高参数、少维护、小体积的优点。 （5）装置中 VS1-12/630 断路器的机械结构可满足考生频繁操作，手车操作室内安装有稳定高导轨，可轻巧地推进或抽出断路器手车；手车室内设计有带自动锁扣，可满足手车断路器与母排侧和电缆侧自动隔离的要求，手车有隔离位置、试验位置及工作位置智能仪表显示，每一位置均设有定位装置。 （6）符合国标要求，具有完整的“五防”功能。 （7）成套开关柜配备开关状态显示仪及智能仪表，可真实再现高压配电系统运行场景及故障场景，模拟10kV送电、断路器分合闸、储能等动作发生，以及相关指示灯、10kV电压表、负载电流表显示相应变化。 （8）成套开关柜配故障排查模拟装置：可通过实操装置实现输电系统中常见故障场景的模拟功能：过负荷、速断、过				

			<p>流、过电压、失压等保护，变压器高温/超高温、油浸式变压器轻瓦斯/重瓦斯、变压器网门未关闭出现网门跳闸等。当故障信号发出后，高压柜的微机保护装置会发出相应的报警和联锁信号，导致断路器跳闸。</p> <p><b>3、高压电工中置柜</b></p> <p>(1) 外壳：冷轧板喷塑。</p> <p>(2) 手车式高压真空断路器 1 台，额定电压 12kV；额定电流<math>\geq 630\text{A}</math>。</p> <p>(3) 电流互感器电流比：300/5 0.5/10P10。</p> <p>(4) 带电显示器： AC220V。</p> <p>(5) 接地开关：JN15-12/31.5-210 带传感器，当高压设备需要停电检修时，接地开关可将设备导电部分（如母线、触头）与大地可靠连接，形成低电阻通路（接地电阻<math>\leq 10\Omega</math>，关键场景<math>\leq 4\Omega</math>）。即使系统意外来电或设备存在残余电荷（如电缆电容残留电压），也能通过接地回路快速泄放至大地，使设备导电部分电压降至安全范围（<math>\leq 50\text{V}</math>），从根本上避免检修人员触电事故。</p> <p>(6) 开关状态指示仪：额定电压 220V，采用高亮度 LED 发光条构建动态模拟图，直观呈现断路器分合闸（红 / 绿双色指示）、状态切换响应时间<math>\leq 0.5</math> 秒、显示开关状态、小车工作位置/试验位置、断路器位置、接地刀位置、弹簧储能状态、高压带电指示等。</p> <p>(7) 加热器：功率：150W AC220V</p> <p>(8) 电磁锁： AC220V</p> <p>(9) 触头盒：CH3-10Q/150</p> <p>(10) 变压器：380/100V 150VA</p> <p>▲(11) 蜂鸣器：AC220V 分事故与告警信号区分，故障不一样，报警指示不同。</p> <p>(12) 温湿度指示灯显示：额定电压定凝露启动</p> <p>(13) 穿墙套管：TG3-10Q/110*180 60*6</p> <p>(14) 电阻：3 段式功能电阻，可模拟 10kV 负载电流，包括模拟开关柜电流故障。</p> <p>(15) 避雷器：额定电压 12kV，系统电压 10kV，大电流冲击耐受不小于 40kA。</p> <p>(16) 微机综合保护装置 1 台，额定电压：220V，电压测量范围：0~120V，电流测量范围：0~5A，带 485 通讯接口，保护功能：过流保护、低电压保护、过电压保护、过负荷保护、高温保护、超温保护、轻瓦斯保护、重瓦斯保护、网门跳闸等。</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p><b>4、高压电工中置柜</b></p> <p>(1) 外壳：冷轧板喷塑</p> <p>(2) 手车式高压真空断路器 1 台，额定电压 12kV，额定电流<math>\geq 630\text{A}</math>。</p> <p>(3) 电流互感器电流比：300/5 0.5/10P10。</p> <p>(4) 高压传感器：12kV；电压测量范围：15%~110% <math>U_n</math> (<math>U_n=12\text{kV}</math>)，覆盖系统正常运行及过电压状态，传感器将高压信号转换为低电平检测信号后，传输至开关状态指示仪。</p> <p>(5) 触头盒：CH3-10Q/150。</p> <p>(6) 开关状态指示仪：额定电压 220V，采用高亮度 LED 发光条构建动态模拟图，直观呈现断路器分合闸（红 / 绿双色指示）、状态切换响应时间<math>\leq 0.5</math> 秒、显示开关状态、小车工作位置/试验位置、断路器位置、接地刀位置、弹簧储能状态、高压带电指示等。</p> <p>(7) 加热器：功率：150W AC220V。</p> <p>(8) 电磁锁：DSN-BMY AC220V。</p> <p>(9) 触头盒：CH3-10Q/150。</p> <p>(10) 变压器：380/100V 150VA。</p> <p>(11) 蜂鸣器：AC220V 故障报警模块。</p> <p>(12) 温湿度指示灯显示：额定电压定凝露启动。</p> <p>(13) 穿墙套管：TG3-10Q/110<math>\times</math>180 60<math>\times</math>6。</p> <p>(14) 电阻：3 段式功能电阻。</p> <p>(15) 避雷器：额定电压 12kV，系统电压 10kV，大电流冲击耐受不小于 40kA。</p> <p>(16) 微机综合保护装置 1 台，额定电压：220V，电压测量范围：0~120V，电流测量范围：0~5A，带 485 通讯接口，保护功能：过流保护、低电压保护、过负荷保护、高温保护、超温保护、轻瓦斯保护、重瓦斯保护等。</p> <p><b>5、高压电工中置柜</b></p> <p>(1) 外壳：冷轧板喷塑</p> <p>(2) 电流互感器电流比：LZZBJ9-10 50/5 0.2S。</p> <p>(3) 电压互感器电流比：JDZ10-10 10/0.1 0.2。</p> <p>(4) 电能表：三相四线制电子式有功电能表。</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



			<p>(5) 高压熔断管XRNP-12/1A带夹。</p> <p>(6) 电磁锁： AC220V。</p> <p>(7) 高压传感器： 12kV电压测量范围： 15%～110% Un（Un=12kV），覆盖系统正常运行及过电压状态，传感器将高压信号转换为低电平检测信号后，传输至开关状态指示仪。</p> <p>(8) 带电显示器： DXN-Q3 AC220V。</p> <p>(9) 温湿度控制器： 额定电压定凝露启动。</p> <p>(10) 加热器 ： 功率： 150W AC220V。</p> <p>(11) 穿墙套管： TG3-10Q/110×180 60×6。</p> <p>(12) 变压器 ： 380/100V 150VA。</p> <p>(13) 电阻： 3 段式功能电阻。</p> <p><b>6、高压电工中置柜</b></p> <p>(1) 外壳： 冷轧板喷塑。</p> <p>(2) PT手车 1 台， 额定电压 12kV； 额定电流 630A。</p> <p>(3) 电压互感器， 额定电压 12kV； 二次电压 100V； 单绕组， 10/0.1kV 0.5 级。</p> <p>(4) 开关状态指示仪： 额定电压 220V， 显示开关状态、小车工作位置/试验位置、高压带电指示， PT过电压故障， PT低电压动作故障等。</p> <p>(5) 高压传感器 ： CG5-140 12kV； 电压测量范围： 15%～110% Un（Un=12kV），覆盖系统正常运行及过电压状态，传感器将高压信号转换为低电平检测信号后，传输至开关状态指示仪。</p> <p>(6) 加热器 ： 功率： 150W AC220V。</p> <p>(7) 电磁锁 ： AC220V。</p> <p>(8) 触头盒： CH3-10Q/150。</p> <p>(9) 变压器 ： 380/100V 150VA。</p> <p>(10) 蜂鸣器： AC220V 故障报警模块（PT断线故障报警指示）。</p> <p>(11) 温湿度指示灯显示： 额定电压定凝露启动。</p> <p>(12) 穿墙套管： TG3-10Q/110×180 60×6。</p> <p>(13) 避雷器： 额定电压 12kV， 系统电压 10kV， 大电流冲击耐受不小于 40kA。</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>（14）微机综合保护装置 1 台，额定电压：220V，电压测量范围：0~120V，电流测量范围：0~5A，带 485 通讯接口，保护功能：低电压保护、过电压保护等。</p> <p><b>（二）成套低压开关柜</b></p> <p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>（1）工作电源：一次供电AC380V±10%，二次供电AC220V±10%，额定频率：50Hz</p> <p>（2）设备材质：</p> <p>低压-成套开关柜使用碳钢材质，承重座采用U型槽钢，柜体框架采用镀锌带孔C型钢拼接而成，面板采用不小于2mm厚冷轧板折弯焊接而成，包含3柜：</p> <p><b>2. 基本配置及功能</b></p> <p>设备主要由低压进线柜GCS、电容补偿柜GCS、低压出线柜GCS组成。</p> <p><b>柜体核心要求</b></p> <p>1. 柜体类型：GCS 型低压抽出式开关柜，符合国家标准《GB/T 7251. 1-2022 低压成套开关设备和控制设备第 1 部分：总则》及《GB/T 7251. 3-2017 低压成套开关设备和控制设备第 3 部分：对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备的特殊要求》。</p> <p>2. 结构设计：采用模块化抽屉式结构，主断路器单元为独立抽屉模块，故障时可整体抽出更换，无需拆线。</p> <p>进线方式：固定为下进下出线，柜体底部进线口需配备防尘密封罩及电缆固定夹，防护等级不低于 IP40。</p> <p>3. 材质与工艺：柜体骨架采用 8MF 型开口型钢，厚度≥2.0mm，冷轧钢板折弯成型，表面经静电喷塑处理（喷塑层厚度≥60 μm），耐盐雾腐蚀试验≥48 小时。母排支撑绝缘子采用阻燃型环氧树脂材质，绝缘等级≥F 级，短时耐受电压≥10kV（1min）。</p> <p><b>（1）低压进线柜GCS主要功能：</b></p> <p>1) 附进线带浪涌保护器（板后操作）。</p> <p>2) 主断路器可以手动操作也可以电动操作。</p> <p>3) 带有进线多功能表电流电压显示指示。</p> <p>4) 可以进行各相电压转换操作。</p> <p>5) 有电流互感器，分合闸指示显示及开关，储能指示，抽屉式板前操作。</p> <p>6) 进线方式：下进下出线。</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>7) 柜体采用模块化结构，断路器采用抽屉式单元，故障时可整体抽出更换，无需拆线。</p> <p>8) 主要配件参数明细(至少包含):</p> <p>智能框架断路器 W1-2000/3P 630A 抽屉式 欠压 ， 数量 1 台</p> <p>电流互感器 BH-0.66 600/5 0.5 ， 数量 4 个</p> <p>单相数显电流表 SA-699 ， 数量 3 个</p> <p>单相数显电压表 SA-699 ， 数量 1 个</p> <p>万能转换开关 LW5-16YH3/3 ， 数量 1 个</p> <p>电涌保护器 T1/4P，数量 1 个</p> <p>交流微型断路器 DZ47-63-4P C63A ， 数量 1 个</p> <p>指示灯 AD16-220V 黄色 ， 数量 1 个</p> <p>指示灯 AD16-220V 绿色，数量 1 个</p> <p>指示灯 AD16-220V 红色，数量 1 个</p> <p>按钮开关 绿色，数量 1 个</p> <p>按钮开关 红色，数量 1 个</p> <p>电缆 10 平方 5 芯，数量 1 套</p> <p>电缆终端 1kV 冷缩，数量 1 套</p> <p>母排 LMY-[3×(60×6)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>零排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>地排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量 1 套</p> <p>分支排 LMY-[3×(60×6)]×1 ， 数量 1 套</p> <p><b>(2) 电容补偿柜GCS主要功能</b></p> <p>1) 手动 / 自动双工作模式：手动模式下可通过按键强制投入或切除电容，便于调试与故障排查。</p> <p>2) 补偿电容自动放电功能。</p> <p>3) 功率因数显示。</p> <p>4) 双模式控制，支持无功功率与功率因数双模式控制 。</p> <p>5) 两种模式：功率因数控制：通过预设目标功率因数（如 0.95）自动投切电容器，适用于常规负载场景。无功功率</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>控制：直接计算系统所需无功量进行补偿，避免投切震荡，尤其适合轻载或大容量电容场景。</p> <p>6) 模式切换：通过参数 PA-4 实现，1-12 对应功率因数模式，50-5000 对应无功功率模式。</p> <p>7) 高精度测量与显示实时监测并显示 功率因数、电压、电流、无功功率等关键参数，支持动态刷新。</p> <p>8) 功率因数测量范围：滞后 0.001 至超前 0.001，精度高且抗干扰能力强。</p> <p>9) 智能保护机制：欠压保护，过压保护，欠流检测。当电压超过阈值（如 430V/240V）或低于下限（340V/180V）时，快速切除所有电容器组，当电流小于 60mA 时，显示 “C-0” 并暂停投切，避免误动作。</p> <p>10) 灵活的参数配置与操作：全数字可调参数：支持设置 CT 变比、电容容量、投切延时（1~250 秒）、过压门限等，参数掉电不丢失。</p> <p>11) 抗干扰与可靠性设计：输入阻抗低（<math>\leq 0.01\Omega</math>），可直接接入计量回路，减少信号衰减。具备抗浪涌能力，能抵御 2000V 干扰脉冲，确保恶劣环境下稳定运行。</p> <p>12) 主要配件参数明细(至少包含)：</p> <p>刀熔开关 QSA-250/3 250A 配熔芯，数量1套</p> <p>互感器 BH-0.66 200/5，数量3个</p> <p>低压避雷器 HY1.5W，数量3个</p> <p>单相数显电流表，数量3个</p> <p>交流微型断路器 DZ47-63 3P D20，数量6个</p> <p>补偿电容器 BSMJ0.45-20-3，数量6个</p> <p>控制器 JKWC5-6，数量1个</p> <p>指示灯 AD16-220V白色，数量12个</p> <p>控制变压器 220V/380V转12V，数量1个</p> <p>直流模块 AC220V转DC5V，数量 1个</p> <p>母排 LMY-[3×(60×6)]×1，数量 1 套</p> <p>零排 LMY-[1×(40×4)]×1，数量 1 套</p> <p>地排 LMY-[1×(40×4)]×1，数量 1 套</p> <p>分支排LMY-[3×(30×4)]×1，数量1套</p> <p><b>(3) 低压出线柜主要功能</b></p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<div>1) 抽屉式，带有机电联锁机构。</div> <div>2) 带有模块隔室。</div> <div>3) 每个控制单元带有断电保护和电压分合闸指示。</div> <div>4) 抽屉采用了推进机构，操作更加方便、灵活。</div> <div>5) 每个抽屉单元都是一个独立的出线单元，各回路间不会相互影响，便于维护和检修</div> <div>6) 可靠性高：GCS开关柜采用可靠的电气元件和材料，具有良好的耐久性和稳定性，能够在长时间运行中保持高效的工作状态。</div> <div>7) 具备完善的过载保护、短路保护和接地保护功能，能够有效避免因电气故障而引发的事故和事故损失。</div> <div>8) 开关柜采用模块化设计，具有灵活的组合和扩展性，能够根据需要进行改造，适应不同工程需求。</div> <div>9) 主要配件参数明细(至少包含):</div> <div>① 交流塑壳断路器 RUM1-125L/3340 125A ， 数量 4个</div> <div>② 电流互感器 BH-0.66 150/5 ， 数量 4个</div> <div>③ 单相数显电流表 SA-699 ， 数量 4个</div> <div>④ 抽屉单元 8E ， 数量 4个</div> <div>⑤ 指示灯 AD16-220V绿色 ， 4个</div> <div>⑥ 指示灯 AD16-220V红色 ， 4个</div> <div>⑦ 塑壳分支排 LMY-[3×(15×3)]×1 ， 数量1套</div> <div>⑧ 电缆 6平方5芯 4套</div> <div>⑨ 母排 LMY-[3×(60×6)]×1 ， 数量1套</div> <div>⑩ 零排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量1套</div> <div>11 地排 LMY-[1×(40×4)]×1 ， 数量1套</div> <div>12 垂直母排 LMY-[3×(60×6)]×1， 数量1套</div> <div>13 垂直零排 LMY-[1×(40×4)]×1， 数量1套</div> <div>(4) 核心功能</div> <div>安全性：主进线柜承担短路冲击，出线柜快速切除局部故障，电容组自动放电保护，防止谐振冲击出线柜，电容柜实时补偿无功功率（自动/手动），提升功率因数，减少主进线柜电流负荷出线柜，分配优化后的电能至终端负载，出线</div>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>柜为GCS抽屉单出线柜，独立分断故障，每个抽屉单元都是一个独立的出线单元，各回路间不会相互影响，便于维护和检修。</p> <p>进线柜、电容柜补偿柜、出线柜、须采用 GCS 柜，所有电压、电流采用 LED 数码显示，开关柜合闸可显示电流、电压。</p> <p><b>（三）高低压一次接线模拟屏</b></p> <p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>（1）工作电源：AC220V±10%，额定频率：50Hz</p> <p>（2）设备尺寸（宽×高，m）：≥1.1×0.8，偏差±0.05m</p> <p>▲（3）设备采用马赛克拼接屏：采用阻燃 ABS 工程塑料模块拼接。</p> <p><b>2. 功能</b></p> <p>（1）高低压一次接线模拟屏是系统中用于直观展示高低压配电系统接线方式、设备状态及电力流向的可视化装置，一次系统模拟屏是与配套开关柜一致的系统图。</p> <p>（2）模拟屏能显示表示各开关柜实际状态、接线方式、供电方式和各种开关的分/合状态，能实现正式操作前模拟操作流程预演，确保操作步骤正确，并有相应的指示和灯光显示，采用 LED 灯珠，显示包括合闸、分闸， 高低压配电一次系统图报警功能，支持实现预演操作错误报警功能。</p> <p>（3）设备配合完成高低压柜操作过程中操作步骤的模拟验证。</p> <p><b>（四）干式电力变压器及外壳</b></p> <p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>（1）外壳工作电源：AC220V±10%，额定频率：50Hz</p> <p>额定容量：30kVA ； 额定电压(高压10kV±2×2.5%，低压0.4kV)</p> <p>相数：三相</p> <p>频率：50Hz 两侧都不通电。</p> <p>（2）干式变压器温度控制仪：测温范围覆盖 - 30℃～240℃</p> <p>干式变压器智能控制器，核心功能：采用单片机技术，通过预埋在变压器三相绕组的三只铂热电阻，检测并显示绕组温度；自动控制冷却风机启停（温度高时强迫风冷）；开门报警，温控器需自带 485 通信接口，满足门跳闸、故障报警、超温跳闸、超温报警功能，防止变压器因过热损坏，确保安全运行。</p> <p>（3）干式变压器通过电磁感应原理（原边绕组通交流电产生交变磁场，副边绕组切割磁场产生感应电动势），将输入</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>的高压电能10kV转换为低压电能0.4kV，型号：SC11-30/10-0.4kV</p> <p>（4）绕组绝缘：采用“环氧树脂真空浇注”工艺（主流工艺），使绕组被固化绝缘层包裹，绝缘等级可达F级（耐温155℃）或H级（耐温180℃），耐受工频耐压≥35kV（10kV变压器），避免绕组间或绕组对地漏电；</p> <p>（5）整体绝缘：铁芯、夹件等金属部件通过绝缘垫块与绕组隔离，整体绝缘电阻≥1000 MΩ（25℃），杜绝因绝缘失效引发的短路故障。</p> <p>（6）干式变压器外壳配有“开外壳门报警功能”，实时监测外壳门的开合状态，当门体从“闭合锁定”变为“开启”时，触发预设的报警机制，形成“检测 - 预警 - 联动”的安全闭环。</p>
44.		<p>K32</p> <p>10/0.4kV</p> <p>变配电系统(架空线路)考位</p>	<p><b>10/0.4kV 变配电系统（架空线路）考位（K32）</b></p> <p><b>（一）柱上变压器台架（整套）及高低压架空线路</b></p> <p>1. 组成、尺寸及规格</p> <p>柱上变压器台架及架空线路主要由仿真油浸式变压器、低压综合配电箱、高压跌落式熔断器、高压隔离刀闸、氧化锌避雷器、绝缘子、混凝土电杆、电缆架空支架、变压器钢槽、高压架空线缆、低压架空线缆、高压接地环、低压接地环等部件构成，用于支撑和安装变压器，实现10kV高压到0.4kV低压的模拟转换，在高低压侧突发停电故障时，对高低压架空线路进行停、送电故障处理。</p> <p>整个台架及架空线路尺寸：≥长×宽×高 7000×1200×4200mm。</p> <p>2. 实现功能</p> <p>（1）根据随机风向，考查考生在变压器停电和送电过程中对高压侧和低压侧的正确操作流程。考查考生在停电后的挂设接地线的正确流程；在送电前拆除接电线的正确流程。</p> <p>（2）控制与保护</p> <p>高压跌落式熔断器：具有短路与过载保护功能，当线路或设备发生过载或短路时，熔丝会迅速熔断并触发熔管跌落切断故障电流，避免设备损坏。</p> <p>氧化锌避雷器：具有限制过电压保护和保护设备绝缘功能，正常工作状态下，避雷器呈现高阻态，仅有微安级泄漏电流通过，对电力系统运行无影响。当雷击时，电阻骤降至毫欧级，大幅降低残压，避免设备因过电压损坏。</p> <p>高压隔离刀闸：具有隔离电源功能，通过建立可靠的绝缘间隙，将需要检修的设备或线路与带电部分完全隔离，形成明显断开点，确保检修人员和设备的安全。</p> <p>高、低压接地挂环：配合接地线使用，通过挂环将线路金属部位与大地连接，形成电气通路。当线路突然来电或感应电</p>

			<p>时，可快速将电流导入大地，防止人员触电或设备损坏。</p> <p><b>（二）柱上低压配电柜</b></p> <p>内装隔离开关、断路器、电压表、电压转换开关、电流表、电流互感器、避雷器、无功补偿控制器、电力电容器、接触器、指示灯等设备设施。</p> <p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>（1）输入电源：三相五线制AC380V±10%，额定频率：50Hz</p> <p>输出电压：AC380V/220V±10%，额定频率：50Hz</p> <p><b>2. 功能</b></p> <p>（1）控制与保护</p> <p>熔断器隔离开关：具备隔离电源和短路保护功能，可在检修时安全隔离电路，160A 的壳架电流保证了较大的过载能力，适用于三相电路。</p> <p>塑壳断路器：具有过载、短路保护功能。</p> <p>微型断路器：用于支路保护，D 型曲线适用于电感负载和冲击性负载，能快速切断过载和短路电流，保障支路用电安全。</p> <p>（2）测量与计量设备</p> <p>电流互感器：用于将大电流转换为小电流，便于电流表测量和电能计量。</p> <p>电流表：与电流互感器配合使用，实时显示电路中的电流值，指针式设计便于直观读取数据。</p> <p>电压表：用于测量电路电压，为操作人员提供电压状态信息，确保系统电压在正常范围内。</p> <p>电压转换开关：可实现三相电压的切换测量，通过旋转开关选择不同的电压测量回路。</p> <p>（3）无功补偿</p> <p>无功补偿控制器：自动监测系统无功功率，根据负载变化控制电容器的投切，提高功率因数，降低线路损耗。</p> <p>接触器：用于控制电容器的通断，在无功补偿控制器的指令下，实现电容器的快速投切。</p> <p>电容器：额定电压 0.45kV，额定容量 5kVar，三相电容器，用于补偿系统无功功率，提高电能质量。</p> <p>（4）其他功能</p> <p>避雷器：用于限制过电压，保护电气设备免受雷击和操作过电压的侵害，0.28kV 的额定电压适用于低压配电系统。</p> <p>指示灯：用于指示电路的运行状态，红色灯光表示电路处于带电或故障状态。</p> <p><b>（三）仿真油浸式变压器</b></p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



			<p><b>1. 电气及物理参数</b></p> <p>(1) 额定电压：10/0.4kV，高低压两侧不加电</p> <p><b>2. 功能</b></p> <p>高压侧额定电压为 10kV，用于从 10kV 输电线路获取电能，接入高压电网。</p> <p>低压侧额定电压为 0.4kV（即 400V），经过变压器降压后，为用户端提供合适的用电电压，满足常见的三相用电设备及单相 220V 用电需求（通过三相四线制中的线电压和相电压关系实现）。</p> <p><b>（四）作业环境显示屏</b></p> <p>(1) 电气及物理参数</p> <p>设备电压：单相三线制 AC220V±10%，50Hz</p> <p>屏幕尺寸：≥32 英寸，分辨率不低于 1920×1080，USB 扩展/充电，RJ45，HDMI，</p> <p>(2) 功能参数</p> <p>1) 可通过预置多张环境信息图片，通过遥控器切换来显示多种信息。</p> <p>▲2) 可对以下各项参数进行任意组合，形成多种特定的作业环境场景：</p> <p>气温：≥5 种温度值（-10℃，0℃，10℃，20℃，40℃）。</p> <p>天气：≥4 种天气状态（晴、雨、雪、雾）。</p> <p>风速：≥5 种风速状态（“0m/s 0 级”、“0.8m/s 1 级”、“4m/s 3 级”、“11m/s 6 级”、“18m/s 8 级”）</p> <p>风向：可显示左风、右风、无风。</p> <p>3) 通过显示的各项信息的显示值，来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。考试时可随机生成天气信息画面，考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>（五）电力电缆</b></p> <p>1) 架空绝缘电力电缆铝芯 1×50 JKLYJ-10kV 50 平方</p> <p>2) 架空绝缘电力电缆铝芯 1×35 JKLYJ-10kV 35 平方</p> <p>3) 10kV 电缆终端头附件三芯户外冷缩 3.1mm 三芯户内 3.1mm（适用 25-50mm<sup>2</sup>）</p> <p>4) 高压电力电缆铝芯带铠 YJLV22-8.7/15-3×35</p> <p>5) 1kV 冷缩电缆终端头 5 芯 4.0(10-16mm<sup>2</sup>)</p> <p>6) 电力电缆铝芯铠装 YJLV22 5×10 平方毫米</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

45.		K33 电气设备安装考位	<p><b>电气设备安装考位（K33）</b></p> <p><b>1 功能参数</b></p> <p>(1) <b>设备主体构造：</b>选用优质冷轧钢板一体成型，坚固耐用且外观规整。整套设备含 1 套实操台及网孔板，设计独立工位；台脚配备脚轮与万向脚轮，兼顾移动便捷性与放置稳定性。</p> <p>(2) <b>实操平台桌子：</b>搭配抽屉与封闭式置物柜，可分类存放线缆辅材、电工仪表、工具等实操用品，实现器材收纳规整，方便取用与管理。</p> <p>(3) <b>配套电工器材：</b>含标识牌、安全用具、电工仪表及电工线材等全套实操耗材，满足电工基础实操、接线训练、故障排查等各类考试需求，无需额外配备基础器材。</p> <p>(4) <b>实操网孔板：</b>采用模块化设计，可自由拆卸并装入实操台框架，支持水平放置于台面接线或竖直悬挂接线两种模式，操作灵活便捷，适配不同实操场景需求。网孔板顺序可随机组合排布，能有效确保相邻工位实操内容不重复，实现多人同时开展考试，最大化提升设备利用率</p> <p>(5) <b>三相异步电动机：</b>每套设备至少配备 4 套网孔板，至少配置 2 台 24V 交流（AC24V）电动机。电机接线接口直观清晰，支持三角形接法与星形接法两种标准接线方式，可实时观察电机转动状态指示显示：设备智能检测电动机正转、电动机反转、缺相，并通过三种不同颜色指示灯分别显示，电动机缺相智能报警功能。</p> <p>(6) <b>电气安全与接口配置：</b>每面操作台独立配备漏电保护断路器、熔断器、三相指示灯及多种电源插座接口，多重安全防护设计，保障实操过程安全可控。实操台双面均配置接线输出接口，集成香蕉插座与接线端子排两用功能，可提供三相 AC24V 和 AC220V 电源输出，适配多种接线场景，满足不同电工器材的连接需求</p> <p>(7) 所有电子元器件均采用标准规格，均为交流真实配件，品类丰富全面，涵盖三相异步电动机、漏电保护器、降压变压器、动力压扣开关、2P 及 3P 熔断器底座、3P 断路器、热继电器、暗装墙壁开关、AC24V 交流接触器、镇流器、螺口灯泡、单相电子式电能表、电压测量表、电流互感器、交流毫安表等，配套齐全电工工具及导线辅材。主电路、控制回路通过导线引至接线端子，还原真实电工作业场景，适配多种电路考核需求。</p> <p>(8) 满足低压电工作业安全技术实际操作下列项目的考试需求：</p> <p>6) 低压配电箱安装接线</p> <p>7) 单相电能表带照明设备的接线</p> <p>8) 三相异步电动机单向连续运转电路接线（带点动控制）</p> <p>9) 带熔断器（断路器）、仪表、电流互感器的三相异步电动机电路的接线</p>
-----	--	--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>10) 三相异步电动机正反转运行电路的接线</p> <p><b>装置至少包含以下内容:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 空开盒 6 回路: 数量 1 个</li><li>(2) 断路器 2P63A, 数量 1 个</li><li>(3) 漏电断路器 2P32A , 数量 2 个</li><li>(4) 断路器 1P10A , 数量 2 个</li><li>(5) 接地排 5 孔 2×15 , 数量 4 个</li><li>(6) 电涌保护器 2P, 20kA , 数量 1 个</li><li>(7) 剩余电流动作保护器 3P+N10A (C 型) , 数量 1 个</li><li>(8) 剩余电流动作保护器 3P+N6A , 数量 2 个</li><li>(9) 断路器 3P32A, 数量 3 个</li><li>(10) 漏电断路器 2P32A, 数量 1 个</li><li>(11) 断路器 2P32A , 数量 1 个</li><li>(12) 断路器 2P16A , 数量 1 个</li><li>(13) 电流互感器 LMZJ1-0.5 30/5 <math>\phi</math>30 (全铜) , 数量 3 个</li><li>(14) 熔断器 2A 10×38mm, 数量 18 个</li><li>(15) 交流接触器 CJX1-12 AC24V , 数量 4 个</li><li>(16) 热继电器 0.68-1.1A JR36-20, 数量 3 个</li><li>(17) 熔断器底座 2PIN RT18-32A, 数量 3 个</li><li>(18) 熔断器底座 3PIN RT18-32A, 数量 5 个</li><li>(19) 动力压扣开关 CPB-3 3A 250VAC, 数量 3 个</li><li>(20) 暗装开关 86 型一开单控 86 型, 数量 1 个</li><li>(21) 暗装开关 86 型一开双控 86 型, 数量 2 个</li><li>(22) 公牛暗装插座面板五孔 86 型, 数量 1 个</li><li>(23) LED 通用灯泡 AC/DC12-60v 通用灯泡 E27 螺口, 白色 5W, 数量 1 个</li><li>(24) 方形螺口灯座 E27 , 数量 1 个</li></ul>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(25) 单相电子式电能表 ， 数量 1 个</p> <p>(26) 三相四线电能表 380V 塑壳计数款 1.5-6A（接互感器）， 数量 1 个</p> <p>(27) 万能转换开关 3P 20A ， 数量 1 个</p> <p>(28) 三档旋钮开关 LW26-20/3 0B(1 0 2)三档 3 节， 数量 1 个</p> <p>(29) 压接工具及模具 ， 数量 1 套</p> <p>(30) I 型导线连接器 I 型 1-6 平方 ， 数量 10 个</p> <p>(31) T 型导线连接器 T 型   1-6 平方 ， 数量 10 个</p> <p>(32) 压线钳 压接范围:0.5-10mm<sup>2</sup> ， 数量 1 套</p> <p>(33) 搪锡设备 SL-11CH 镀钛(内径 38mm 高 30mm) ， 数量 1 套</p> <p>(34) 绝缘胶带 电压等级：600V 以下；阻燃型 ， 数量 6 卷</p> <p>(35) 接线端子排 TD-2030 ， 3 套</p> <p>(36) 交流变压模块 AC8-40V 转 DC5V3A， 数量 1 个</p> <p>(37) 镇流器 AC24V ， 数量 1 个</p> <p>(38) 交流测量表 200mA 直接式 85L17 ， 数量 3 个</p> <p>(39) LED 一体灯管 0.3m T5 AC/DC12V-85V ， 数量 1 个</p> <p>(40) 红色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 红色 100.00 米</p> <p>(41) 黄色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 黄色 100.00 米</p> <p>(42) 绿色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 绿色 100.00 米</p> <p>(43) 蓝色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 蓝色 100.00 米</p> <p>(44) 黑色单股铝芯线 BLV-2.5mm<sup>2</sup> 黑色 120.00 米</p> <p>(45) 玻璃保险丝管 3A Φ6mm×30mm 3A 250V ， 数量 100 个</p> <p>(46) 三相鼠笼式异步电机 24V JW6314 ， 数量 2 台</p> <p>(47) 急停按钮开关 ZB2-BE102C 开孔 22mm 一常闭 ， 1 个</p> <p>(48) 三相干式隔离变压器 500VA 380V 变 AC24/500VA， 数量 1 台</p> <p>(49) 2.5 平方 4mm 蓝色香蕉插头转 U 型端子连接</p> <p>(50) 2.5 平方 4mm 黄色香蕉插头转 U 型端子连接</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				(51) 2.5 平方 4mm 绿色香蕉插头转 U 型端子连接 (52) 2.5 平方 4mm 红色香蕉插头转 U 型端子连接 (53) 2.5 平方 4mm 黄绿色香蕉插头转 U 型端子连 (54) 连接插片端子黑色 (55) 指示灯绿色 24V AD16-16C 绿色 24V ， 数量 2 个 (56) 指示灯红色 24V AD16-16C 红色 24V ， 数量 2 个 (57) 指示灯黄色 24V AD16-16C 黄色 24V ， 数量 2 个 (58) 指示灯红色 AC220V AD16-22DS， 数量 1 个 (59) 绝缘垫 作业区域满铺，符合现行标准《带电作业用绝缘垫》（DL/T853)的有关要求。																		
46.		高压电工 AI 智能考核系统	<p>高压电工 AI 智能考核系统需满足《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设实施指南(2025 版)》的配置要求，从科目一到科目三所有考位的 AI 摄像头直接接入 AI 服务器，由服务器集中完成多路视频的并行解析、动作特征提取及评分逻辑运算，最终将结构化考评结果实时推送至各工位的考评终端。</p> <p>高压电工 AI 智能考核系统采用基于骨骼点的人体行为识别 AI 系统并配合多模态识别，严格校验登杆作业操作规范，同时采用时序行为识别模型结合智能传感器数据融合处理，对高压标准化操作流程等关键环节进行智能化评判，实现高压电工作业实操考核从科目一到科目四全流程自动评分。</p> <p>高压电工 AI 智能考核系统配套设备设施清单要求如下：</p> <table><tr><th colspan="2">设备名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">AI 摄像头</td><td>科目一安全用具选择与使用</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>科目二作业现场安全隐患排除</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr><tr><td>K31 考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>10</td><td>个</td></tr></table>		设备名称		规格参数	数量	单位	AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个	K31 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	10	个
设备名称		规格参数	数量	单位																		
AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																		
	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个																		
	K31 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	10	个																		

				K32 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	8	个	
				K33 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	
			物联网智能传感器	物联网智能传感器模块	包含出线柜/进线柜的分合闸检测传感器模块，供电范围：DC 12V;通过 DC-DC 变换，实现测量电路和主控电路电源隔离 I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 包含出线柜/进线柜的工作位置检测传感器模块，供电范围：DC 24V;功耗：小于 0.5W I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 包含出线柜/进线柜的接地刀闸检测传感器模块，供电范围：DC 24V;标准 DIN35 导轨安装 I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 包含出线柜/进线柜的远方或就地检测传感器模块，供电范围：DC 24V;安装方式：工业级塑料外壳 I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 柜门检测传感器模块，供电范围：DC 24V;采用信号隔离技术，抗干扰强 I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 温度故障检测传感器模块，供电范围：DC 24V;工作温度：-30℃~+70℃；I/O 类型：模拟量输入；RS485 协议通讯方式。 瓦斯故障检测传感器模块，供电范围：DC 24V;采用双绞线技术，通信距离远；I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式	2	套	

				AI 智能考核终端	内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。	9	套																					
47.	熔 化 焊 接 与 热 切 割 作 业 实 操 考 试 设备	焊 工 科 目 一 考 区	K11 安全 用具考位	<div>安全用具考位（K11）</div> <div>（一）场地参数</div> <div>安全用具考位面积≥10 m²，用于放置各类安全用具、干扰项设备设施及辅助存放器材摆放架。考核考生对安全用具的认知、辨别及正确选用能力，确保考生能准确识别合规安全用具，为后续作业安全保障奠定基础。</div> <div>（二）安全工器具参数</div> <div>1. 安全工器具</div> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>安全帽</td><td>1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能，黄色 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。</td><td>1 顶</td></tr><tr><td>2</td><td>手持式面罩</td><td>符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》（GB/T 3609.1）的有关要求。</td><td>1 个</td></tr><tr><td>3</td><td>头戴式面罩</td><td>符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》（GB/T 3609.1）的有关要求</td><td>1 个</td></tr><tr><td>4</td><td>安全帽与面罩组合式面罩</td><td>组合式，符合现行标准《职业眼面部防</td><td>1 个</td></tr></table>					序号	名称	规格参数	数量	1	安全帽	1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能，黄色 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶	2	手持式面罩	符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》（GB/T 3609.1）的有关要求。	1 个	3	头戴式面罩	符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》（GB/T 3609.1）的有关要求	1 个	4	安全帽与面罩组合式面罩	组合式，符合现行标准《职业眼面部防	1 个
序号	名称	规格参数	数量																									
1	安全帽	1. 高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能，黄色 2. 符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶																									
2	手持式面罩	符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》（GB/T 3609.1）的有关要求。	1 个																									
3	头戴式面罩	符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》（GB/T 3609.1）的有关要求	1 个																									
4	安全帽与面罩组合式面罩	组合式，符合现行标准《职业眼面部防	1 个																									

					护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》 (GB/T 3609.1) 的有关要求		
				5	焊接护目镜	符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》(GB/T 3609.1) 的有关要求。黑色。	1 个
				6	滤光片	1. 进行焊条电弧焊、二氧化碳焊、氩弧焊、气焊(割)作业所需的遮光号规格。 2. 符合现行标准《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》(GB/T 3609.1) 的有关要求。108mm×50mm×3mm	1 盒
				8	防冲击护目镜	符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》(GB 14866) 的有关要求。封闭式护目镜	1 个
				9	防尘口罩	符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求。350D 防尘套装+1701 滤棉。	1 个
				10	防毒面具	7 件套装, 防毒面具 620P, 符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求。	1 个
				11	耳套、耳塞	符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求	各 1 套
				12	电焊手套(牛皮)	符合现行标准《焊工防护手套》(AQ 6103) 的有关要求。长筒 双层 牛皮。	1 副
				13	电焊手套(羊皮)	符合现行标准《焊工防护手套》(AQ 6103) 的有关要求。单层带魔术贴。	1 副
				14	防护服	符合现行标准《防护服装 焊接服》(GB	1 套



					8965.2) 的有关要求。		
			15	披肩、头蓬及套袖	1. 耐火材质。 2. 符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求。	各 1 套	
			16	围裙	符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求。	1 件	
			17	护腿	符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求。牛皮加长防护盖带魔术贴。	1 副	
			18	脚盖	符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448) 的有关要求。带魔术贴。	1 副	
			19	安全鞋	1. 牛筋底耐磨、防扎防刺, 内置防砸包头, 加盖。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》(GB 21148) 的有关要求。	1 双	
			20	坠落悬挂用安全带	1. 全身式, 耐火。 2. 符合现行标准《坠落防护 安全带》(GB 6095) 的有关要求。	1 副	
			21	安全帽 (干扰项)	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的。	4 顶	
			22	面罩 (干扰项)	损坏的手持式、头戴式、安全帽与面罩组合式面罩。	各 1 副	
			23	平光眼镜 (干扰项)	平光眼镜	1 副	
			24	白玻璃片 (干扰项)	大小与滤光片一致	1 副	
			25	手套 (干扰项)	帆布、棉纱。	各 1 双	

				<table><tr><td>26</td><td>工作服（干扰项）</td><td>长袖棉质、长袖化纤。</td><td>各 1</td></tr><tr><td>27</td><td>帽子（干扰项）</td><td>化纤</td><td>1 顶</td></tr><tr><td>28</td><td>鞋（干扰项）</td><td>布面胶鞋</td><td>1 双</td></tr><tr><td>29</td><td>坠落悬挂用安全带（干扰项）</td><td>非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各 1 套。</td><td>1 副</td></tr></table>	26	工作服（干扰项）	长袖棉质、长袖化纤。	各 1	27	帽子（干扰项）	化纤	1 顶	28	鞋（干扰项）	布面胶鞋	1 双	29	坠落悬挂用安全带（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各 1 套。	1 副		
				26	工作服（干扰项）	长袖棉质、长袖化纤。	各 1															
27	帽子（干扰项）	化纤	1 顶																			
28	鞋（干扰项）	布面胶鞋	1 双																			
29	坠落悬挂用安全带（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各 1 套。	1 副																			
<p>2. 辅助器材至少包含：</p> <p>安全用具架：2 个，层高可调节，尺寸满足安全用具及干扰项设备设施摆放需求。</p> <p>防静电工作台：≥150cm×80cm×75cm，框架材质：钢材，层板材质：木材。</p> <p>（三）实现功能</p> <p>该考位能考查考生以下能力：</p> <p>1. 安全工器具的辨别与筛选能力</p> <p>考生需熟练掌握各类安全工器具的名称、用途及合格标准，能从混合了合规项与干扰项的工器具选项中精准识别正确工器具。</p> <p>2. 安全工器具的正确穿戴与使用能力</p> <p>考生需规范执行安全工器具的穿戴流程并在实操中体现对使用规范的掌握。</p> <p>3. 安全工器具的放置与恢复能力</p> <p>考生需在作业完成后，按规范对工器具进行整理、归位及简单维护，确保其处于可用状态。</p>																						
48.		焊 工 科 目 二 考 区	K21 作业 现场安全 隐患排查 考位	<p>作业现场安全隐患排除考位（K21）</p> <p>（一）工位参数</p> <p>该考位面积≥30m<sup>2</sup>，用于放置各类干扰项设备设施、作业场地隐患设施。</p> <p>（二）组成部分及要求</p> <table><tr><th>设备/设施/器材</th><th>数量</th><th>单位</th><th>技术规格</th><th>隐患场景</th></tr><tr><td>电弧焊机</td><td>1</td><td>套</td><td>外壳破损的焊条电弧焊机</td><td rowspan="3">平地焊条电弧焊作业现场风险隐患</td></tr><tr><td>干粉灭火器</td><td>1</td><td>只</td><td>4kg，灭火器压力不足</td></tr><tr><td>电弧焊钳</td><td>1</td><td>套</td><td>电焊钳破损</td></tr></table>	设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景	电弧焊机	1	套	外壳破损的焊条电弧焊机	平地焊条电弧焊作业现场风险隐患	干粉灭火器	1	只	4kg，灭火器压力不足	电弧焊钳	1	套	电焊钳破损
设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景																		
电弧焊机	1	套	外壳破损的焊条电弧焊机	平地焊条电弧焊作业现场风险隐患																		
干粉灭火器	1	只	4kg，灭火器压力不足																			
电弧焊钳	1	套	电焊钳破损																			

				电焊地线夹子	1	个	电焊地线夹子破损	辨识
				焊接电缆线	3	米	二次线外皮破损	
				RVV 电缆 4 芯 4 平方	3	米	护套软电缆，黑色套现内线颜色：黄/绿/红/蓝	
				纸板	1	张	30cm×21cm×2cm	
				焊工焊接支架	1	台	定制	
				全铁空开盒	1	个	15-18 回路	
				漏电断路器	1	个	3P+N 40A	
				漏电断路器	1	个	3P+N 25A	
				氧气瓶	1	套	40L	平地气焊作 业现场风险 隐患辨识
				乙炔瓶	1	套	40L	
				干粉灭火器	1	只	4kg，灭火器压力不足	
				乙炔气瓶防倾 倒装置	1	个	长 32×宽 30×高 80，口径 32，40L 升级单瓶固定架	
				氧气瓶防倾 倒装置	1	个	长 35×宽 30×高 100，口径 27，40L 升级单瓶固定架	
				氧气减压器	1	个	减压器破损	
				乙炔减压阀	1	个	减压器破损	
				焊炬	1	把	H01-6，焊炬破损	
				氧气气管	10	米	内径 8mm 蓝色气管，胶管老化破裂	
				乙炔气管	10	米	内径 8mm 红色气管，胶管老化破裂	
				黑色气管	10	米	黑色内径 8mm 红色气管，胶管老化破 裂	
				焊工焊接支架	1	台	定制	
				油漆桶	1	1	4L 铁桶，标贴-油漆桶	高处气割作

				干粉灭火器	1	只	4kg，灭火器压力不足	业现场风险 隐患辨识	
				氧气气管	10	米	内径 8mm 蓝色气管，胶管老化破裂		
				乙炔气管	10	米	内径 8mm 红色气管，胶管老化破裂		
				黑色气管	10	米	黑色内径 8mm 红色气管，胶管老化破裂		
				氧气减压器出气口三通阀	1	套	一分二		
				乙炔减压器出气口三通阀	1	套	一分二		
				氧气减压器	1	个	减压器破损		
				乙炔减压阀	1	个	减压器破损		
				移动操作平台	1	台	门式架		
				假人模特	1	个	带底座可站立		
				电焊手套（皮）	1	双	长筒双层牛皮		
				防护服-焊工	1	套	符合现行标准《防护服装 焊接服》（GB 8965.2）的有关要求		
				安全帽	1	顶			
				焊工安全鞋	1	双	牛筋底耐磨、防扎防刺，内置防砸包头，加盖		
				坠落悬挂用安全带-耐火	1	套	全身式，耐火		
				割炬	1	把	G01-30		
				焊工焊接支架	1	台	定制		
				<b>（三）实现功能</b>					
				考核考生对各种有问题设备的识别能力，规避选用，避免存在安全隐患；考核考生对场地内各种隐患物品的识别能力，避免存在的安全隐患；为后续作业安全保障奠定基础。					

49.		焊工 科目 三考 区	<p><b>K31 焊条电弧焊考位</b></p> <p><b>焊条电弧焊考位（K31）</b></p> <p>1. 符合现行标准《弧焊设备 第 1 部分：焊接电源》（GB/T 15579.1）《电弧焊机通用技术条件》（GB/T 8118）的有关要求。</p> <p>2. 焊机的主要参数  额定输入电压：380V  电源频率：50/60Hz  额定输入容量：19kVA  空载电压：68V  电流调节范围：50~400A  100%负载持续率输出电流：237A  适用焊条：Φ2.0-Φ6.0 mm</p> <p>3. 电焊钳及配套电缆线  （1）与焊机匹配，电缆线长度不小于 3m。  （2）符合现行标准《弧焊设备 第 11 部分：电焊钳》（GB/T 15579.11）的有关要求。</p> <p>4. 焊接夹钳及配套电缆线  （1）与焊机匹配，电缆线长度不小于 3m。  （2）符合现行标准《弧焊设备 第 13 部分：焊接夹钳》（GB/T 15579.13）的有关要求。</p> <p>5. 移动式操作平台（门式架）  考核高处焊条电弧焊时，在门式架移动平台上进行。该门式架平台包括：防护栏杆、门架及配件、爬梯、脚轮等。  （1）满足搭设 1 层所需的构配件。  （2）门架及配件符合现行标准《门式钢管脚手架》（JG/T 13）的有关要求。  （3）脚轮符合现行标准《工业脚轮和车轮》（GB/T 14687）的有关要求，可调高度、可制动，万向脚轮。</p> <p>6. 干扰项设备设施  （1）汽油桶，4L 铁桶 1 个，带“汽油桶”标贴  （2）油漆桶，4L 铁桶 1 个，带“油漆桶”标贴  （3）木板，实木板材≥40cm×15cm×1.2cm 1 块</p>
-----	--	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(4) 纸板, <math>\geq 30\text{cm} \times 21\text{cm} \times 2\text{cm}</math> 1 块</p> <p>(5) 实物仿真氧气瓶 1 个, 带“氧气”标贴</p> <p>(6) 实物仿真乙炔瓶 1 个, 带“乙炔”标贴</p> <p>(7) QF-2 气瓶阀门 1 套</p> <p>7. 作业安全防护设备设施</p> <p>(1) 速差自控器(防坠器)的安全绳长度不超过挂点至地面的距离, 保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。</p> <p>(2) 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》(GB 24544)的有关要求。</p> <p>8. 焊接配套用具</p> <p>(1) 工作台-焊工</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-A 国标碳钢材质, 冷轧板折弯而成。(2) 焊工焊接支架</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-B 国标镀锌材质, 镀锌热轧板焊接而成。</p>
50.		K32 二氧化碳气体保护焊考位	<p><b>二氧化碳气体保护焊考位 (K32)</b></p> <p>1. 符合现行标准《弧焊设备 第 1 部分: 焊接电源》(GB/T 15579.1)《电弧焊机通用技术条件》(GB/T 8118)的有关要求。</p> <p>2. 焊机的主要参数</p> <p>额定输入电压: 380V</p> <p>电源频率: 50/60Hz</p> <p>额定输入电流: 25.5A</p> <p>额定输入容量: 16.8kVA</p> <p>空载电压: 70V</p> <p>电流调节范围: 40~350A</p> <p>电压调节范围: 16~31.5V</p> <p>额定负载持续率: 60%</p> <p>适合焊丝直径: <math>\phi 0.8 \sim 1.2\text{mm}</math></p> <p>收弧方式: 高空载慢送丝</p> <p>效率: <math>\geq 85\% \eta</math></p>

			<p>功率因数：0.92Cos<math>\phi</math></p> <p>绝缘等级：H 级</p> <p>外壳防护等级：IP21S</p> <p>冷却方式：风冷</p> <p>3. 送丝装置</p> <p>（1）与焊机匹配。</p> <p>（2）符合现行标准《弧焊设备 第 5 部分：送丝装置》（GB/T 15579.5）的有关要求。</p> <p>4. 焊枪</p> <p>（1）与焊机匹配，长度不小于 3m。</p> <p>（2）符合现行标准《弧焊设备 第 7 部分：焊炬（枪）》（GB/T 15579.7）的有关要求。</p> <p>5. 焊接夹钳及配套电缆线</p> <p>（1）与焊机匹配，电缆线长度不小于 3m。</p> <p>（2）符合现行标准《弧焊设备 第 13 部分：焊接夹钳》（GB/T 15579.13）的有关要求。</p> <p>6. 二氧化碳气瓶及相关附件</p> <p>（1）气瓶在检验有效期内，有警示标签和充装产品合格标签。</p> <p>（2）符合现行标准《钢质焊接气瓶》（GB/T 5100）的有关要求或《钢质无缝气瓶》（GB/T 5099）相关部分的要求。</p> <p>7. 干扰项设备设施</p> <p>（1）汽油桶，4L 铁桶 1 个，带“汽油桶”标贴</p> <p>（2）油漆桶，4L 铁桶 1 个，带“油漆桶”标贴</p> <p>（3）木板，实木板材<math>\geq 40\text{cm} \times 15\text{cm} \times 1.2\text{cm}</math> 1 块</p> <p>（4）纸板，<math>\geq 30\text{cm} \times 21\text{cm} \times 2\text{cm}</math> 1 块</p> <p>（5）实物仿真氧气瓶 1 个，带“氧气”标贴</p> <p>（6）实物仿真乙炔瓶 1 个，带“乙炔”标贴</p> <p>（7）QF-2 气瓶阀门 1 套</p> <p>8. 焊接配套用具</p> <p>（1）工作台-焊工</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>材质及工艺：使用 Q235-A 国标碳钢材质，冷轧板折弯而成。（2）焊工焊接支架</p> <p>材质及工艺：使用 Q235-B 国标镀锌材质，镀锌热轧板焊接而成。</p>
51.		K33 氩弧焊考位	<p><b>氩弧焊考位（K33）</b></p> <p>1. 符合现行标准《弧焊设备 第 1 部分：焊接电源》（GB/T 15579.1）《电弧焊机通用技术条件》（GB/T 8118）的有关要求。</p> <p>2. 焊机的主要技术参数</p> <p>额定输入电压：380V</p> <p>电源频率：50/60Hz</p> <p>额定输入容量：17.2kVA</p> <p>输出空载电压：73V</p> <p>60%负载持续率输出电流：500A</p> <p>100%负载持续率输出电流：387A</p> <p>电流调节范围：20~500A</p> <p>3. 焊枪</p> <p>（1）与焊机匹配，长度不小于 3m。</p> <p>（2）符合现行标准《弧焊设备 第 7 部分：焊炬（枪）》（GB/T 15579.7）的有关要求。</p> <p>4. 焊接夹钳及配套电缆线</p> <p>（1）焊机匹配，电缆线长度不小于 3m。</p> <p>（2）符合现行标准《弧焊设备 第 13 部分：焊接夹钳》（GB/T 15579.13）的有关要求。</p> <p>5. 氩气瓶及相关附件</p> <p>（1）气瓶在检验有效期内，有警示标签和充装产品合格标签。</p> <p>（2）符合现行标准《钢质焊接气瓶》（GB/T 5100）的有关要求或《钢质无缝气瓶》（GB/T 5099）相关部分的要求。</p> <p>6. 干扰项设备设施</p> <p>（1）汽油桶，4L 铁桶 1 个，带“汽油桶”标贴</p> <p>（2）油漆桶，4L 铁桶 1 个，带“油漆桶”标贴</p> <p>（3）木板，实木板材</p>



			<p>(4) 纸板,</p> <p>(5) 实物仿真氧气瓶 1 个, 带“氧气”标贴</p> <p>(6) 实物仿真乙炔瓶 1 个, 带“乙炔”标贴</p> <p>(7) QF-2 气瓶阀门 1 套</p> <p>7. 焊接配套用具</p> <p>(1) 工作台-焊工</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-A 国标碳钢材质, 冷轧板折弯而成。(2) 焊工焊接支架</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-B 国标镀锌材质, 镀锌热轧板焊接而成。</p>
52.		K34 气焊 (割)考位	<p><b>气焊考位 (K34-1)</b></p> <p>1. 氧气瓶及相关附件</p> <p>(1) 气瓶在检验有效期内, 有警示标签和充装产品合格标签。</p> <p>(2) 符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T 5100) 的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T 5099) 相关部分的要求。</p> <p>2. 乙炔瓶及相关附件</p> <p>(1) 气瓶在检验有效期内, 有警示标签和充装产品合格标签。</p> <p>(2) 符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T 5100) 的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T 5099) 相关部分的要求。</p> <p>3. 氧气减压器、乙炔减压器</p> <p>符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器》(GB/T 7899) 的有关要求。</p> <p>4. 氧气回火防止器、乙炔回火防止器</p> <p>符合现行标准《干式回火防止器》(JB/T 7437) 的有关要求。</p> <p>5. 氧气胶管</p> <p>(1) 长度不小于 10m。</p> <p>(2) 符合现行标准《气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管》(GB/T 2550) 的有关要求。</p> <p>(3) 氧气胶管为光面蓝色, 工作压力 2.0MPa, 爆破压 6.0MPa</p> <p>6. 乙炔胶管</p> <p>(1) 长度不小于 10m。</p> <p>(2) 符合现行标准《气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管》(GB/T 2550) 的有关要求。</p>

			<p>(3) 乙炔胶管为光面红色, 工作压力 1.0MPa, 爆破压力 3.0MPa, 工作温度: -30~+110℃。</p> <p>7. 焊炬</p> <p>(1) H01-6。</p> <p>(2) 符合现行标准《气焊设备 焊接、切割及相关工艺用炬》(JB/T 7947) 的有关要求。</p> <p>(3) 结构形式射吸式, 焊炬总长度 300mm, 焊接碳钢厚度 0.5~2mm, 氧气压力 0.1-0.25MPa, 乙炔使用压力 0.001-0.1MPa。</p> <p>8. 干扰项设备设施</p> <p>(1) 汽油桶, 4L 铁桶 1 个, 带“汽油桶”标贴</p> <p>(2) 油漆桶, 4L 铁桶 1 个, 带“油漆桶”标贴</p> <p>(3) 木板, 实木板材</p> <p>(4) 纸板</p> <p>(5) 实物仿真氧气瓶 1 个, 带“氧气”标贴</p> <p>(6) 实物仿真乙炔瓶 1 个, 带“乙炔”标贴</p> <p>(7) QF-2 气瓶阀门 1 套</p> <p>9. 焊接配套用具</p> <p>(1) 工作台-焊工</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-A 国标碳钢材质, 冷轧板折弯而成。(2) 焊工焊接支架</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-B 国标镀锌材质, 镀锌热轧板焊接而成。</p> <p><b>气割考位 (K34-2)</b></p> <p>1. 氧气瓶及相关附件</p> <p>(1) 气瓶在检验有效期内, 有警示标签和充装产品合格标签。</p> <p>(2) 符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T 5100) 的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T 5099) 相关部分的要求。</p> <p>2. 乙炔瓶及相关附件</p> <p>(1) 气瓶在检验有效期内, 有警示标签和充装产品合格标签。</p> <p>(2) 符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T 5100) 的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T 5099) 相关部分的要求。</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>3. 氧气减压器、乙炔减压器 符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器》（GB/T 7899）的有关要求。</p> <p>4. 氧气回火防止器、乙炔回火防止器 符合现行标准《干式回火防止器》（JB/T 7437）的有关要求。</p> <p>5. 氧气胶管 （1）长度不小于 10m。 （2）符合现行标准《气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管》（GB/T 2550）的有关要求。 （3）氧气胶管为光面蓝色，工作压力 2.0MPa，爆破压 6.0MPa</p> <p>6. 乙炔胶管 （1）长度不小于 10m。 （2）符合现行标准《气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管》（GB/T 2550）的有关要求。 （3）乙炔胶管为光面红色，工作压力 1.0MPa，爆破压力 3.0MPa，工作温度：-30~+110℃。</p> <p>7. 割炬 （1）G01-30。 （2）符合现行标准《气焊设备 焊接、切割及相关工艺用炬》（JB/T 7947）的有关要求。 （3）结构形式射吸式，割炬长度 500mm，可切割碳钢的厚度小于 30mm 以内的板材，氧气压力 0.2-0.3Mpa，乙炔使用压力 0.001-0.1MPa。</p> <p>8. 移动式操作平台（门式架） 考核高处气割时，在门式架移动平台上进行。该门式架平台包括：防护栏杆、门架及配件、爬梯、脚轮等。 （1）满足搭设 1 层所需的构配件。 （2）门架及配件符合现行标准《门式钢管脚手架》（JG/T 13）的有关要求。 （3）脚轮符合现行标准《工业脚轮和车轮》（GB/T 14687）的有关要求，可调高度、可制动，万向脚轮。</p> <p>9. 干扰项设备设施 （1）汽油桶，4L 铁桶 1 个，带“汽油桶”标贴 （2）油漆桶，4L 铁桶 1 个，带“油漆桶”标贴 （3）木板，实木板材<math>\geq 40\text{cm} \times 15\text{cm} \times 1.2\text{cm}</math> 1 块</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(4) 纸板, <math>\geq 30\text{cm} \times 21\text{cm} \times 2\text{cm}</math> 1 块</p> <p>(5) 实物仿真氧气瓶 1 个, 带“氧气”标贴</p> <p>(6) 实物仿真乙炔瓶 1 个, 带“乙炔”标贴</p> <p>(7) QF-2 气瓶阀门 1 套</p> <p>10. 作业安全防护设备设施</p> <p>(1) 速差自控器(防坠器)的安全绳长度不超过挂点至地面的距离, 保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。</p> <p>(2) 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》(GB 24544)的有关要求。</p> <p>11. 焊接配套用具</p> <p>(1) 工作台-焊工</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-A 国标碳钢材质, 冷轧板折弯而成。(2) 焊工焊接支架</p> <p>材质及工艺: 使用 Q235-B 国标镀锌材质, 镀锌热轧板焊接而成。</p>
53.	焊工考位和排烟	集中排风排烟系统	<p><b>集中排风排烟系统</b></p> <p><b>除烟净化系统主机</b></p> <p>脉冲控制系统: 高压脉冲反吹 ; 压缩空气: 0.6-0.8MPa ; 喷吹时间: 可调节。</p> <p>板材参数 : 外板<math>\geq 1.4\text{mm}</math> ; 内部支撑<math>\geq 2.0\text{mm}</math> ; 材质: 碳钢板(冷轧板) ; 工艺: 喷塑烤漆</p> <p>滤材参数: 过滤效率: 99.9% 过滤精度: <math>0.3\text{ }\mu\text{m}</math> ; 滤芯数量: 6 支; 过滤面积: <math>60\text{ m}^2</math> ; 滤芯材质: 聚酯覆膜</p> <p>动力参数: 电机功率: 7.5kW ; 风机风量: <math>4500 \sim 6500\text{m}^3/\text{h}</math> ; 风机风压: 2000PA</p> <p>控制系统及电器元件: 电器元件: 品牌元器件 ; 柜体形式: 挂式 ; 启动方式: 直启</p> <p>进/出口: 进风口标配: 300mm; 出风口标配: <math>\phi 400\text{mm}</math></p> <p>压差表: 0-5000PA 压差显示</p> <p>降噪方式: 隔音棉降噪</p> <p>储灰方式: 抽屉式。</p> <p><b>配套吸气罩、排烟管道:</b></p> <p>采用<math>\geq 2\text{mm}</math> 镀锌管材质, 内部光滑处理减少积尘, 长度及管径根据项目现场定制施工。</p>
54.		工位房间	<p>焊工科目三考位设置隔间, 考位隔断面积<math>&gt;9</math> 平方米以上, 考位间地面满铺耐火砖, 采用集中排烟管道+集中净化主机处理各考位焊接过程中产生的烟尘, 考位间配置灭火器箱, 符合现行标准《焊接与切割安全》(GB 9448)规定的工作区</p>

			<p>域防护、通风、灭火、弧焊接及切割安全、氧燃气焊接及切割等有关要求。</p> <p><b>电源布线</b> 考位电源采用三相五线制布线，严格按照“一机一闸一保护”要求设置电源，照明配置防爆灯，焊机进行可靠接地。</p> <p><b>耐火砖</b> 耐高温性能、适用于焊接区地面、根据工位布置要求定制</p> <p><b>防火帘</b> 阻燃材料、耐高温性能、防飞溅、便于清洁或临时调整工位布局</p> <p><b>气路架设</b> 采用无缝钢管，长度根据项目现场气瓶间至气割焊工位的距离定制施工。 考位外分别设置氧气气瓶间、乙炔气瓶间，避免阳光直射，采用砖墙/岩棉板搭设，符合气瓶存放有关的通风、温湿度等要求，氧气瓶、乙炔气瓶之间、各类气瓶与动火区域的安全距离要求。氧气、乙炔输气管道符合国家有关规定和标准。</p>
55.		动火安全预警模块	<p>为保障动火作业安全，本项目要求为每个作业工位加装独立的安全预警、可视化终端和控制模块，并组成集中管理系统。具体要求如下：</p> <p>一、工位预警模块功能要求</p> <p>每个工位配置的预警模块须具备以下实时监测与本地报警功能：</p> <p>▲1. 环境监测报警:监测工位作业区域的烟雾浓度、环境湿度，并在数值超标时发出声光报警。</p> <p>2. 气体监测报警:监测易燃易爆气体泄漏浓度，并在浓度超标时立即报警。</p> <p>3. 温度监测报警:监测作业区域环境温度，并在温度超标时报警。</p> <p>4. 状态指示:实时显示该工位的“占用”或“空闲”状态。</p> <p>▲5. 操作可视化:实时检测工位内操作情况，保证无死角。</p> <p>二、安全控制功能要求</p> <p>须具备以下核心安全联动与控制功能：</p> <p>▲1. 自动断电:当任一工位监测到易燃易爆气体浓度或烟雾浓度达到预设的危险阈值时，系统须能自动切断该工位焊机的供电电源。</p> <p>2. 报警锁定:触发自动断电后，在报警条件未人工确认解除前，须锁定断电状态，防止误操作恢复供电。</p> <p>3. 一键断电:系统操作界面须设有紧急“一键断电”按钮，可手动立即切断全部或指定工位的焊机电源。</p>

			4. 接地监测:具备焊机开机时未接地线的监测与报警功能。 5. 数据可视化: 监测数据接入 AI 考评系统, 能在考核终端屏上实时显示, 方便考评人员实时查看。																										
56.		熔化焊接 AI 智能考核系统	<p>熔化焊接与热切割作业 AI 智能考核系统需满足《特种作业安全技术实际操作人工智能(AI)考评系统建设实施指南(2025版)》的配置要求, 从科目一到科目三所有考位的 AI 摄像头直接接入 AI 服务器, 由服务器集中完成多路视频的并行解析、动作特征提取及评分逻辑运算, 最终将结构化考评结果实时推送至各工位的考评终端。</p> <p>熔化焊接与热切割作业 AI 智能考核系统实现焊接安全穿戴、焊前检查、焊前作业准备、焊接过程、焊后清理五大作业过程不低于 27 个操作点 AI 智能评分, 安全用具穿戴包含手套、安全帽、安全带、脚盖识别智能识别。焊前检查具备清除易燃易爆物、灭火器放置作业区、设备安全围栏、检查作业平台(防护栏杆、门架、交叉支撑、脚手板)、检查脚轮、焊接点下方放置接火盆、检查焊机(进线、焊机外壳接地、焊接接地夹、焊机外观、电焊钳、二次线)7 个操作细节 AI 识别, 焊前准备包含打开总电源、启动风机、打开焊机电源、调节焊接参数、攀登移动平台(挂设安全带挂钩)、清理焊道、设置接地夹 7 个操作细节 AI 识别。焊接作业包含夹持焊条、佩戴防护面罩、焊接作业(引弧不超过 5 次, 实时显示引弧次数)、清理焊件 4 个操作细节 AI 识别, 焊接后清理包含整理焊件和工器具、下移动平台、关闭焊机、整理焊机及配件、检查火种接火盆归位、打扫卫生、关闭风机、关闭总电源、安全围栏归位 9 个操作细节 AI 识别, 实现熔化焊接与热切割作业实操考核从科目一到科目四全流程自动评分。</p> <p>熔化焊接与热切割作业 AI 智能考核系统配套设备设施清单要求如下:</p> <table><tr><th colspan="2">设备名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="4">AI 摄像头</td><td>科目一安全用具选择与使用</td><td>≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>科目二作业现场安全隐患排除</td><td>≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr><tr><td>高处电弧焊实操考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。</td><td>8</td><td>个</td></tr><tr><td>氩弧焊实操考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。</td><td>10</td><td>个</td></tr></table>					设备名称		规格参数	数量	单位	AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	4	个	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	2	个	高处电弧焊实操考位	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	8	个	氩弧焊实操考位	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	10	个
设备名称		规格参数	数量	单位																									
AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	4	个																									
	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	2	个																									
	高处电弧焊实操考位	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	8	个																									
	氩弧焊实操考位	≥300 万像素半球摄像头, PoE 供电, 焦距 2.8mm, 具备拾音功能。	10	个																									

					二保焊实操考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	10	个	
					高处气割实操考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	10	个	
					气焊实操考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	10	个	
			物联网智能传感器	物联网智能传感器	包含智能断路器模块，额定电压：AC 220V/380V；额定电流：16~100A；支持远程控制和状态监测，I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 焊机/焊烟净化器开关检测模块，支持交流/直流电流测量，I/O 类型：模拟量输入 RS485 协议通讯方式。 智能环境检测传感器模块，供电电压：12~24VDC；烟雾测量范围：0-10000ppm；分辨率 1ppm；RS485 协议通讯方式。 焊接外壳接地检测模块，供电电压：12~24VDC；I/O 类型：模拟量输入；RS485 协议通讯方式		2	套	
				AI 智能考核终端	内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器		13	套	

					自带身份证读卡器。																											
57.	高 处 安装、 维护、 拆 除 作 业 实 操 考 试 设备	高 处 科目 一 考 区	K11 安全 用具考位	<p><b>安全用具考位（K11）</b></p> <p><b>（一）场地参数</b></p> <p>安全用具考位面积≥5 m²，用于放置各类安全用具（安全帽、安全带、防滑鞋、手套）、干扰项设备设施及辅助存放器材摆放架。考核考生对安全用具的认知、辨别及正确选用能力，确保考生能准确识别合规安全用具，为后续作业安全保障奠定基础。</p> <p><b>（二）安全工器具参数</b></p> <p><b>1. 安全工器具</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>安全帽</td><td>符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。</td><td>1 顶</td></tr><tr><td>2</td><td>围杆作业安全带</td><td>符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。全身安全带+围杆带</td><td>1 副</td></tr><tr><td>3</td><td>区域限制安全带</td><td>符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。</td><td>1 副</td></tr><tr><td>4</td><td>坠落悬挂用安全带</td><td>符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。欧式双大钩带缓冲2m 橙色</td><td>1 副</td></tr><tr><td>5</td><td>安全鞋</td><td>1. 高腰、系带、防滑。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。</td><td>1 双</td></tr></table>					序号	名称	规格参数	数量	1	安全帽	符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶	2	围杆作业安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。全身安全带+围杆带	1 副	3	区域限制安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。	1 副	4	坠落悬挂用安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。欧式双大钩带缓冲2m 橙色	1 副	5	安全鞋	1. 高腰、系带、防滑。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。	1 双
序号	名称	规格参数	数量																													
1	安全帽	符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶																													
2	围杆作业安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。全身安全带+围杆带	1 副																													
3	区域限制安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。	1 副																													
4	坠落悬挂用安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。欧式双大钩带缓冲2m 橙色	1 副																													
5	安全鞋	1. 高腰、系带、防滑。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。	1 双																													



				6	脚扣	符合现行标准《环形混凝土电杆用脚扣》（DL/T 1642）或《坠落防护 登杆脚扣》（AQ 6109）的有关要求。	1 副
				7	工作服	长袖、紧口。	1 套
				8	反光背心	黄色	1 件
				9	手套	纱线	1 副
				10	安全帽（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各 1 项。	4 顶
				11	安全带（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各 1 项。	4 副
				12	安全鞋（干扰项）	非标的、损坏的各 1 项。	2 双
				2. 辅助器材			
				安全用具架：2 个，长×宽×高：≥1.2m×0.4m×2m（偏差±0.05m），层高可调节，尺寸满足安全用具及干扰项设备设施摆放需求。			
				防静电带轮工作台：≥120cm×60cm×75cm，框架材质：钢材，层板材质：木材。			
				（三）实现功能			
				该考位能考查考生以下能力：			
				1. 安全工器具的辨别与筛选能力			
58.		高 处 科 目	K2 作业现 场安全隐	考生需熟练掌握各类安全工器具（安全帽、安全带、安全鞋、手套等）的名称、用途及合格标准，能从混合了合规项与干扰项的工器具选项中精准识别正确工器具。			
				2. 安全工器具的正确穿戴与使用能力			
				考生需规范执行安全工器具的穿戴流程并在实操中体现对使用规范的掌握。			
				3. 安全工器具的放置与恢复能力			
				考生需在作业完成后，按规范对工器具进行整理、归位及简单维护，确保其处于可用状态。			
				零部件判废考位（K21）			
				（一）工位参数			

		二考区	患排除考位	<p>该考位面积<math>\geq 10\text{m}^2</math>，用于放置各类干扰项设备设施及辅助摆放桌。</p> <p>现场零部件判废三种场景排除：</p> <p>1. 移动平台零件判废</p> <p>考生需实现对移动平台脚手架十字扣、脚手架万向扣、一字直梯、挡脚板的检查和好坏判断。</p> <p>2. 吊篮零件判废</p> <p>考生需实现对限位碟、吊篮绳坠铁、刹车片、钢丝绳、配重块、吊篮安全锁、吊篮提升机电缆线的检查和好坏判断。</p> <p>3. 单人吊具零件判废</p> <p>考生需实现对安全绳、U型扣、高空作业座板、自锁器、工作绳的检查和好坏判断。</p> <p>4. 铁塔零件判废</p> <p>考生需实现对铁塔角铁的检查和好坏判断。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>设备/设施/器材</th><th>数量</th><th>单位</th><th>技术规格</th><th>隐患场景</th></tr><tr><td>脚手架十字扣</td><td>1</td><td>个</td><td>有问题的</td><td rowspan="4">辨识移动操作架（钢管扣件式）问题</td></tr><tr><td>脚手架万向扣</td><td>1</td><td>个</td><td>有问题的</td></tr><tr><td>一字直梯</td><td>1</td><td>架</td><td>梯子缺档</td></tr><tr><td>挡脚板</td><td>1</td><td>块</td><td>有问题的</td></tr><tr><td>限位碟</td><td>1</td><td>个</td><td>有问题</td><td rowspan="7">辨识吊篮问题</td></tr><tr><td>吊篮绳坠铁</td><td>1</td><td>套</td><td>有问题的坠铁</td></tr><tr><td>刹车片</td><td>1</td><td>套</td><td>有问题的</td></tr><tr><td>钢丝绳</td><td>1</td><td>根</td><td>有问题的钢丝绳</td></tr><tr><td>配重块</td><td>1</td><td>块</td><td>配重块破裂</td></tr><tr><td>吊篮安全锁</td><td>1</td><td>套</td><td>有问题安全锁</td></tr><tr><td>吊篮提升机电缆线</td><td>1</td><td>套</td><td>破损露铜</td></tr><tr><td>安全绳</td><td>1</td><td>根</td><td>断裂</td><td rowspan="2">辨识单人吊具问题</td></tr><tr><td>U型扣</td><td>1</td><td>个</td><td>螺纹磨损</td></tr></table>	设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景	脚手架十字扣	1	个	有问题的	辨识移动操作架（钢管扣件式）问题	脚手架万向扣	1	个	有问题的	一字直梯	1	架	梯子缺档	挡脚板	1	块	有问题的	限位碟	1	个	有问题	辨识吊篮问题	吊篮绳坠铁	1	套	有问题的坠铁	刹车片	1	套	有问题的	钢丝绳	1	根	有问题的钢丝绳	配重块	1	块	配重块破裂	吊篮安全锁	1	套	有问题安全锁	吊篮提升机电缆线	1	套	破损露铜	安全绳	1	根	断裂	辨识单人吊具问题	U型扣	1	个	螺纹磨损
设备/设施/器材	数量	单位	技术规格	隐患场景																																																												
脚手架十字扣	1	个	有问题的	辨识移动操作架（钢管扣件式）问题																																																												
脚手架万向扣	1	个	有问题的																																																													
一字直梯	1	架	梯子缺档																																																													
挡脚板	1	块	有问题的																																																													
限位碟	1	个	有问题	辨识吊篮问题																																																												
吊篮绳坠铁	1	套	有问题的坠铁																																																													
刹车片	1	套	有问题的																																																													
钢丝绳	1	根	有问题的钢丝绳																																																													
配重块	1	块	配重块破裂																																																													
吊篮安全锁	1	套	有问题安全锁																																																													
吊篮提升机电缆线	1	套	破损露铜																																																													
安全绳	1	根	断裂	辨识单人吊具问题																																																												
U型扣	1	个	螺纹磨损																																																													

				<table><tr><td>高空作业座板</td><td>1</td><td>套</td><td>横断裂纹</td><td></td></tr><tr><td>自锁器</td><td>1</td><td>套</td><td>有问题的自锁器</td><td></td></tr><tr><td>工作绳</td><td>2</td><td>根</td><td>打结对接</td><td></td></tr><tr><td>角铁</td><td>6</td><td>米</td><td>1.5 米长 2 根，1 米 2 根，0.5 米两根，有问题</td><td>铁塔问题</td></tr><tr><td>防静电带轮工作台</td><td>3</td><td>台</td><td>120cm×60cm×75cm</td><td></td></tr></table>	高空作业座板	1	套	横断裂纹		自锁器	1	套	有问题的自锁器		工作绳	2	根	打结对接		角铁	6	米	1.5 米长 2 根，1 米 2 根，0.5 米两根，有问题	铁塔问题	防静电带轮工作台	3	台	120cm×60cm×75cm	
高空作业座板	1	套	横断裂纹																										
自锁器	1	套	有问题的自锁器																										
工作绳	2	根	打结对接																										
角铁	6	米	1.5 米长 2 根，1 米 2 根，0.5 米两根，有问题	铁塔问题																									
防静电带轮工作台	3	台	120cm×60cm×75cm																										
				<p><b>（三）实现功能</b></p> <p>可实现考生需对移动平台脚手架十字扣、脚手架万向扣、一字直梯、挡脚板的检查和好坏判断。</p> <p>可实现考生需对限位碟、吊篮绳坠铁、刹车片、钢丝绳、配重块、吊篮安全锁、吊篮提升机电缆线的检查和好坏判断。</p> <p>可实现考生需对单人吊具安全绳、U 型扣、高空作业座板、自锁器、工作绳的检查和好坏判断。</p> <p>考生需实现对铁塔角铁的检查 and 好坏判断。</p> <p><b>作业现场安全隐患排除（K22）</b></p> <p><b>（一）工位参数</b></p> <p>该考位面积≥60m²（根据实际布局确定），呈现高处安装、维护、拆除作业现场各类安全风险、安全隐患、职业危害的场景，考查考生是否具备排查安全隐患的能力。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>设备名称</th><th>数量</th><th>单位</th><th>技术规格</th><th>隐患场景</th></tr><tr><td>作业环境标识牌</td><td>1</td><td>套</td><td>设置隐患点</td><td>辨识作业环境风险隐患</td></tr><tr><td>半身式安全带</td><td>1</td><td>套</td><td>不达标项</td><td rowspan="3">辨识作业人员风险隐患</td></tr><tr><td>安全帽</td><td>5</td><td>套</td><td>正常/非标的/过期的/缺少附件的/轻微损坏的</td></tr><tr><td>假人模特</td><td>1</td><td>套</td><td>男模特带底座</td></tr></table>	设备名称	数量	单位	技术规格	隐患场景	作业环境标识牌	1	套	设置隐患点	辨识作业环境风险隐患	半身式安全带	1	套	不达标项	辨识作业人员风险隐患	安全帽	5	套	正常/非标的/过期的/缺少附件的/轻微损坏的	假人模特	1	套	男模特带底座		
设备名称	数量	单位	技术规格	隐患场景																									
作业环境标识牌	1	套	设置隐患点	辨识作业环境风险隐患																									
半身式安全带	1	套	不达标项	辨识作业人员风险隐患																									
安全帽	5	套	正常/非标的/过期的/缺少附件的/轻微损坏的																										
假人模特	1	套	男模特带底座																										

				安全鞋-高处（登高）	1	双	设置隐患点	
				工作服-高处（登高）	1	套	设置隐患点	
				手套（棉纱）	1	双	设置隐患点	
				移动平台-扣件式	1	套	设置隐患点	辨移动平台风险隐患
				高处作业吊篮	1	套	设置隐患	辨识吊篮风险隐患
				高处作业单人吊具	1	套	设置隐患	辨识单人吊具风险隐患
				工作绳	10	米	10m 黑白相间，涤纶材质 16mm	
				安全绳	10	米	丙纶材质 红白相间 直径 16mm	
				自锁器	1	个	适合 16-18mm 绳	
				高空作业座板	1	块	榆木 6 层加宽加厚 含 D 型扣	
				O 型吊环锚点	2	个	M16×100	
				镀锌钢管	1	套	倾斜的钢管 2 米	辨识杆塔风险隐患
				法兰盘	1	套	钢管法兰盘	
				法兰盘垫片	8	个	配套	
				镀锌内膨胀螺栓	8	个	配套	
				羊眼膨胀螺栓	2	个	闭口 M6*45	
				钢丝绳	2	根	每根 5 米	
				钢丝绳锁扣	12	个	配套	
				电线杆吊线抱箍	1	个	配套	
				铁塔	1	套	等比例缩小	

			<p><b>（三）实现功能</b></p> <p>模拟作业现场各类典型、可量化的安全风险、安全隐患及职业危害场景，考查考生是否具备精准辨识安全隐患的能力，使隐患识别更具针对性与实操性。</p>
59.	高处科目三考区	K31 移动平台考位	<p><b>移动平台考位（K31）</b></p> <p><b>（一）移动式操作平台（门式架）</b></p> <p>包括不限于：门架、防护栏杆、剪刀撑、水平拉杆、挡脚板、脚轮等。</p> <p>（1）满足搭设1层所需的构配件。</p> <p>（2）门架及配件符合现行标准《门式钢管脚手架》（JG/T 13）的有关要求。</p> <p>（3）脚轮符合现行标准《工业脚轮和车轮》（GB/T 14687）的有关要求，可调高度、可制动，万向脚轮。</p> <p>（4）考试时搭设平台高度（不含围栏杆）不小于2.9m，操作平台的高宽比不大于3:1。</p> <p>（5）长×宽×高≥2000×1000×2900mm。使用 Q235-A 国标碳钢材质，门架为Φ38mm×厚 2mm 镀锌钢管焊接而成，剪刀撑和护栏用≥Φ20×厚 1mm 镀锌钢管。栈板为≥20mm×40mm×2mm 镀锌方通和镀锌菱形网焊接而成。配置带刹万向脚轮。</p> <p><b>（二）移动操作架（钢管扣件式）</b></p> <p>包括：底座、踢脚板、脚手板、钢管及连接件（十字扣、万向扣）、爬梯、脚轮等。</p> <p>1. 满足搭设1层所需的构配件。</p> <p>2. 钢管及连接件符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还符合现行标准《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。</p> <p>3. 脚轮符合现行标准《工业脚轮和车轮》（GB/T 14687）的有关要求，可调高度、可制动，万向脚轮。</p> <p>4. 考试时搭设平台高度（不含围栏杆）不小于1.8m，操作平台的高宽比不大于3:1。</p> <p>5. 部件包含：</p> <p>(1)1.2m 长黄色钢管 6 根，2m 长黄色钢管 10 根，2.2m 长黄色钢管 8 根，3.0 米红白相间钢管 4 根，3.6 米长黄色钢管 5 根。</p> <p>(2)踏板 6 块。</p> <p>(3)操作平台底座结构件，优质冷轧板。</p> <p>(4)万向轮带刹车。</p>

			<p>(5)十字扣 60 件，万向扣 12 件。</p> <p>(6)挡脚板，薄红白压瓦，宽 18cm，厚 1mm，正向，2.5m/条，3 条。</p> <p><b>（三）作业环境显示屏</b></p> <p>（1）电气及物理参数</p> <p>设备电压：单相三线制 AC220V±10%，50Hz 电源功耗：整机≤50W，待机≤0.5W</p> <p>屏幕尺寸：≥32 英寸，分辨率不低于 1920×1080，USB扩展/充电，RJ45，HDMI</p> <p>（2）功能参数</p> <p>1）搭载作业环境显示系统,预置多张环境信息图片,能随机生成作业环境信息（图文结合呈现），通过遥控器切换来展现多种作业环境。</p> <p>2）可对以下各项参数进行任意组合，形成多种特定的作业环境场景：</p> <p>气温：≥5 种温度值（-10℃，0℃,10℃，20℃，40℃）</p> <p>天气：≥4 种天气状态（晴、雨、雪、雾）</p> <p>风速：≥5 种风速状态（“0m/s 0 级”、“0.8m/s 1 级”、“4m/s 3 级”、“11m/s 6 级”、“18m/s 8 级”）</p> <p>风向：左风、右风、无风</p> <p>场地：平整、坚实；不平整、不坚实</p> <p>3）通过显示的各项信息，来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。考试时可随机生成天气信息，考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>（四）水平生命线装置</b></p> <p>主要由安全绳龙门架、钢丝绳、尾部收紧器、首端起始缓冲器、无障碍支架、头顶式滑梭、O 型卡扣及防坠器组成。</p> <p>装置整体尺寸为：≥6m×1.5m×5.5m，沿脚手架架体纵向布置水平生命线系统，水平生命线装置的最高点必须高出作业平台最高作业面不低于 2m。</p> <p><b>（五）钢管存放架</b></p> <p>长×宽×高：≥2×0.7×1.75m。使用 Q235-A 国标碳钢材质。扣件箱为冷轧板折弯焊接而成。</p> <p><b>（六）实现功能</b></p> <p>1、可实现门式钢管脚手架搭设、拆除的先后步骤标准流程的考核。</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

60.			<div>2、可实现对钢管移动平台搭设标准要求的考核。</div> <div>3、可实现对平台高度、高宽比例要求的考核。</div> <div>4、考核搭设过程中注意事项。</div> <div>5、可考查不限于卷尺、活动扳手等工具使用。</div> <div>6、可实现对移动平台架的搭设、拆除先后步骤标准流程的考核。</div> <div>7、可实现对钢管、斜撑、防护栏等搭设标准要求的考核。</div> <div>8、可模拟不同的作业环境（温度、天气、风向、风速等级、场地平整度、排水），考核考生具备判别是否适合作业的能力。</div> <div>9、考查考生对防坠器挂设的考核，紧急情况下可为考生搭设平台提供安全保障。</div>				
		<div>K32/K33 吊篮/单人 吊具二合 一考位</div> <div>单人吊具和吊篮两台设备可根据场地要求组成一个整体，共用楼梯，楼梯在吊篮平台和单人吊具平台中间，避免了交叉作业。优化布局，减少设备占地面积，提高了空间的利用效率，也便于管理员监督和管理。楼梯采用正面进入。</div> <div>吊篮清洗作业实操考位（K32）</div> <div>（一）场地参数</div> <div>K32 吊篮清洗作业设备采用拼装物件结构，可以灵活地根据考场环境、空间大小，合理化布局，方便设备的搬运、安装。考位面积≥30m²，用于放置吊篮清洗作业平台，方便吊篮的考核。</div> <div>（二）组成部分及要求</div> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th></tr><tr><td>1</td><td>高处作业吊篮</td><td><div>1. 吊篮参数要求：</div><div>（1）结构层数：单层；</div><div>（2）驱动方式：电动；</div><div>（3）特性：爬升式；</div><div>（4）额定载重量：不小于 500kg；</div><div>（5）吊点平台：双吊点。</div><div>2. 吊篮应符合现行标准《高处作业吊篮》（GB/T 19155）的有关要求。</div><div>3. 吊篮应装设安全钢丝绳。</div></td></tr></table>	序号	名称	规格参数	1	高处作业吊篮
序号	名称	规格参数					
1	高处作业吊篮	<div>1. 吊篮参数要求：</div> <div>（1）结构层数：单层；</div> <div>（2）驱动方式：电动；</div> <div>（3）特性：爬升式；</div> <div>（4）额定载重量：不小于 500kg；</div> <div>（5）吊点平台：双吊点。</div> <div>2. 吊篮应符合现行标准《高处作业吊篮》（GB/T 19155）的有关要求。</div> <div>3. 吊篮应装设安全钢丝绳。</div>					

					<div>4. 吊篮的防坠落装置（安全锁）应在标定期限内使用。</div> <div>5. 吊篮两端应装设限位器、限位开关（限行、断电），保证吊篮起升至最高点时，其底部净空高度不小于 2m。</div> <div>6. 吊篮安装应编制专项施工方案并经批准、审核，吊篮安装应符合现行标准《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》（JB/T 11699）的有关规定。安装后应经调试、验收合格后方可投入使用。</div>	
				2	清洗作业工具	拖把、桶
				3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。
				4	安全绳	<div>1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。</div> <div>2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求）的有关要求。</div>
				5	安全绳自锁器	<div>1. 与安全绳匹配。</div> <div>2. 应符合现行标准《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》（GB/T 24537）的有关要求。</div>
				<div>（三）吊篮作业平台</div> <div>主要包含：悬臂式吊篮支撑架、承重平台（含女儿墙）、吊篮篮体、清洗场景板、配电箱、提升机、钢丝绳、安全锁、行程开关、限位装置以及清洗工具等。</div> <div>（1）整套设备尺寸：长×宽×高：≥5×4.1×5.2m（可调节升高至5.5m），使用Q235-A国标碳钢材质，女儿墙宽≥3.4m、净高≥1.2m；台面高≥2.8m；安全围栏高≥1.2m；楼梯宽≥0.8m，安全绳支架可调高度4.1-4.5m。平台各组件采用螺栓连接，牢固可靠,可方便安装、拆卸、更换场地。四周封板装饰，楼梯下方开有检修门。</div> <div>（2）台面高不低于2.8m，悬臂机构的悬臂梁到平台面的基础高度不低于1.5m，既可满足吊篮可上升2m以上，又可方便考生考核时对悬臂机构的安全检查。</div> <div>（3）悬臂机构支架采用平衡对称式，与平台主框架用螺栓固定一体，使平台自重成为预备配重。吊篮平台有可调节的安全绳支架，与吊篮的钢丝绳的固定点不接触。</div> <div>（4）真实电动吊篮，篮体材质为 Q235，厚度≥2.0mm，表面喷涂工艺，长宽：≥2.0m×0.7m，偏差±0.05m。提升速度</div>		



			<p>为 8-10m/min，额定载重不低于 630kg，功率 1.5KW×2(380V/50HZ)。</p> <p>吊篮电控箱带电源指示、上升按钮、下降按钮、急停按钮，可在紧急情况下紧急停止以保证安全。转换开关可控制吊篮升降及倾斜调整，倾斜 8 度时自动停止。带漏电保护。</p> <p>悬挂机构，材质 Q235，表面喷涂处理，悬臂梁钢材规格<math>\geq 80\text{mm} \times 80\text{mm} \times 3.5\text{mm}</math>。</p> <p>（5）吊篮作业平台具备篮体上升、下降、倾斜调整、清洗作业，真实体验感，上升高度 0-2m，且安全可控。可满足 1-2 人同时操作。</p> <p><b>（四）作业环境显示屏</b></p> <p>（1）电气及物理参数</p> <p>设备电压：单相三线制AC220V<math>\pm 10\%</math>，50Hz 电源功耗：整机<math>\leq 50\text{W}</math>，待机<math>\leq 0.5\text{W}</math></p> <p>屏幕尺寸：<math>\geq 32</math> 英寸，分辨率不低于 1920<math>\times</math>1080，</p> <p>（2）功能参数</p> <p>1）搭载作业环境显示系统, 预置多张环境信息图片, 能随机生成作业环境信息（图文结合呈现），通过遥控器切换来展现多种作业环境。</p> <p>2）可对以下各项参数进行任意组合，形成多种特定的作业环境场景：</p> <p>气温：<math>\geq 5</math> 种温度值（-10℃，0℃, 10℃，20℃，40℃）。</p> <p>天气：<math>\geq 4</math> 种天气状态（晴、雨、雪、雾）。</p> <p>风速：<math>\geq 5</math> 种风速状态（“0m/s 0 级”、“0.8m/s 1 级”、“4m/s 3 级”、“11m/s 6 级”、“18m/s 8 级”）</p> <p>风向：左风、右风、无风</p> <p>3）通过显示的各项信息的显示值，来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。考试时可随机生成天气信息画面，考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>（五）实现功能</b></p> <p>1、可实现考生对吊篮钢丝绳、自锁器、行程开关等吊篮清洗操作前的安全检查实操的考核。</p> <p>2、可实现考生对吊篮清洗作业标准操作流程的考核。</p> <p>3、可实现吊篮上升、下降过程中篮体不平衡操作考核。</p> <p>4、可实现吊篮异常情况下，考生紧急处理安全操作考核。</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>5、可实现吊篮突然停电，考生正确的操作考核。</p> <p>6、可实现吊篮操作前后操作注意事项考核。</p> <p>7、模拟不同的作业环境（温度、天气、风向、风速等级），考核考生是否具备判别是否适合作业的能力。</p> <p><b>单人吊具考位（K33）</b></p> <p><b>一、座板式单人吊具作业实操考核设备</b></p> <p><b>（一）场地参数</b></p> <p>K33 单人吊具清洗作业设备采用拼装物件结构，可以灵活地根据考场环境、空间大小，合理化布局，方便设备的搬运、安装。考位面积≥20m²，用于放置单人吊具整合的作业平台，方便单人吊具科目的考核。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th></tr><tr><td>1</td><td>座板式单人吊具</td><td>1. 单人吊具悬吊作业安全技术规范（GB 23525）、《坠落防护装备通用技术规范》（GB 42297）的有关要求。 2. 挂点装置应符合现行标准《坠落防护 挂点装置》（GB 30862）的有关要求。 3. 工作绳、安全绳应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求。 4. 下降器应符合现行标准《座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范》（GB 23525）的有关要求。 5. 连接器应符合现行标准《坠落防护 连接器》（GB/T 23469）的有关要求。 6. 自锁器应符合现行标准《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》（GB/T 24537）的有关要求。</td></tr><tr><td>2</td><td>清洗作业工具</td><td>拖把、桶</td></tr><tr><td>3</td><td>作业环境显示屏</td><td>可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	1	座板式单人吊具	1. 单人吊具悬吊作业安全技术规范（GB 23525）、《坠落防护装备通用技术规范》（GB 42297）的有关要求。 2. 挂点装置应符合现行标准《坠落防护 挂点装置》（GB 30862）的有关要求。 3. 工作绳、安全绳应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求。 4. 下降器应符合现行标准《座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范》（GB 23525）的有关要求。 5. 连接器应符合现行标准《坠落防护 连接器》（GB/T 23469）的有关要求。 6. 自锁器应符合现行标准《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》（GB/T 24537）的有关要求。	2	清洗作业工具	拖把、桶	3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。
序号	名称	规格参数													
1	座板式单人吊具	1. 单人吊具悬吊作业安全技术规范（GB 23525）、《坠落防护装备通用技术规范》（GB 42297）的有关要求。 2. 挂点装置应符合现行标准《坠落防护 挂点装置》（GB 30862）的有关要求。 3. 工作绳、安全绳应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求。 4. 下降器应符合现行标准《座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范》（GB 23525）的有关要求。 5. 连接器应符合现行标准《坠落防护 连接器》（GB/T 23469）的有关要求。 6. 自锁器应符合现行标准《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》（GB/T 24537）的有关要求。													
2	清洗作业工具	拖把、桶													
3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。													

				<table><tr><td>4</td><td>安全绳</td><td>1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。 2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。 2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求。</td></tr><tr><td>5</td><td>安全防护垫</td><td>厚度不小于30cm</td></tr></table>	4	安全绳	1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。 2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。 2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求。	5	安全防护垫	厚度不小于30cm
4	安全绳	1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。 2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 1. 固定在可靠位置，不得与吊篮任何部位连接。 2. 应符合现行标准《坠落防护 安全绳》（GB 24543）的有关要求。								
5	安全防护垫	厚度不小于30cm								
				<p><b>（三）单人吊具作业平台</b></p> <p>主要包含：单人吊具平台（含女儿墙）、楼梯、翻墙台阶、清洗场景板、清洗座板以及清洗工具、安全防护垫等。</p> <p>（1）整套设备尺寸：长×宽×高≥3×2.5×4.5m，使用 Q235-A 国标碳钢材质，其中平台台面高不低于 2m，围栏净高不低于 1.1m；女儿墙宽不小于 2.2m、净高不低于 1.1m；楼梯宽不小于 0.8m，翻墙垫脚台净高不低于 0.4m。平台各组件采用螺栓连接，牢固可靠，可方便安装、拆卸、更换场地。四周封板装饰，楼梯下方开有检修门。</p> <p>（2）平台上设有“楼梯式”台阶，方便翻墙操作，绳索吊环固定在平台框架上，牢固可靠，安全可控。</p> <p>（3）单人吊具的安全绳支架可以调节到 2.5m 以上。</p> <p>（4）工作绳固定在台面中心的吊环锚点上，锚点与整体框架固定为一体，避免承受拉力集中，影响应力疲劳断裂。</p> <p><b>（四）、作业环境显示屏</b></p> <p>（1）电气及物理参数</p> <p>设备电压：单相三线制AC220V±10%，50Hz 电源功耗：整机≤50W，待机≤0.5W</p> <p>屏幕尺寸：≥32 英寸，分辨率不低于 1920×1080</p> <p>（2）功能参数</p> <p>1) 搭载作业环境显示系统, 预置多张环境信息图片, 能随机生成作业环境信息（图文结合呈现），通过遥控器切换来展现多种作业环境。</p> <p>2) 可对以下各项参数进行任意组合，形成多种特定的作业环境场景：</p> <p>气温：≥5 种温度值（-10℃，0℃,10℃，20℃，40℃）。</p> <p>天气：≥4 种天气状态（晴、雨、雪、雾）。</p> <p>风速：（“0m/s 0 级”、“0.8m/s 1 级”、“4m/s 3 级”、“11m/s 6 级”、“18m/s 8 级”）</p> <p>风向：左风、右风、无风</p>						

			<p>3)通过显示的各项信息的显示值，来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。考试时可随机生成天气信息，考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>（五）实现功能</b></p> <p>（1）可实现考生对安全小绳、防坠器等单人吊具清洗操作前的安全检查实操的考核。</p> <p>（2）可实现考生对单人吊具清洗作业标准操作流程的考核。</p> <p>（3）可实现 U 型扣打扣操作考核。</p> <p>（4）可实现单人吊具操作前后操作注意事项考核。</p> <p>（5）模拟不同的作业环境（温度、天气、风向、风速等级），考核考生是否具备判别是否适合作业的能力。</p> <p>单人吊具和吊篮两台设备可根据场地要求组成一个整体，共用楼梯，楼梯在吊篮平台和单人吊具平台中间，避免了交叉作业。优化布局，减少设备占地面积，提高了空间的利用效率，也便于管理员监督和管理。楼梯采用正面进入，由于单人吊具平台人流量较大，转角平台左边为单人吊具平台，更符合操作习惯。转角平台右侧为上升到吊篮平台的小楼梯，采用回折式，避免了楼梯口有配重块阻碍行动。</p>												
61.		K34 登杆 登塔考位	<p><b>登杆、登塔考位（K34）</b></p> <p><b>一、登杆登塔作业实操考核设备</b></p> <p><b>（一）场地参数</b></p> <p>登杆、登塔作业场地，杆（塔）四周有符合高处作业防坠半径要求的安全空间，下方铺设防护垫。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th></tr><tr><td>1</td><td>电杆</td><td>1. 高度≥4m。 2. 应符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求。</td></tr><tr><td>2</td><td>铁塔</td><td>1. 铁塔的 1：1 局部结构，包含垂直、水平作业位置；高度不小于 4m，配备防坠落导轨。 2. 应符合现行标准《输电线路铁塔制造技术条件》（GB/T 2694）的有关要求。</td></tr><tr><td>3</td><td>作业环境显示屏</td><td>可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	1	电杆	1. 高度≥4m。 2. 应符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求。	2	铁塔	1. 铁塔的 1：1 局部结构，包含垂直、水平作业位置；高度不小于 4m，配备防坠落导轨。 2. 应符合现行标准《输电线路铁塔制造技术条件》（GB/T 2694）的有关要求。	3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等
序号	名称	规格参数													
1	电杆	1. 高度≥4m。 2. 应符合现行标准《环形混凝土电杆》（GB/T 4623）的有关要求。													
2	铁塔	1. 铁塔的 1：1 局部结构，包含垂直、水平作业位置；高度不小于 4m，配备防坠落导轨。 2. 应符合现行标准《输电线路铁塔制造技术条件》（GB/T 2694）的有关要求。													
3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等													

					天气情况。
			4	速差自控器（防坠器）	1. 速差自控器（防坠器）的安全绳长度不超过电杆或铁塔高度，保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。
			5	安全防护垫	厚度不小于30cm
			<p><b>1. 电线杆及设施</b> 主要包含电杆，围栏安全带、脚扣、操作工具，以及防护用具等。定制混凝土电杆，底部固定底座、上部连墙支架和抱箍。让电杆与墙面、地面牢牢固定。</p> <p><b>2. 铁塔结构件及设施</b> 主要包含铁塔、铁塔防坠落装置、铁塔防坠安全带、操作工具、防护用具等。</p> <p><b>（三）作业环境显示屏：</b> （（1）电气及物理参数 设备电压：单相三线制AC220V±10%，50Hz 电源功耗：整机≤50W，待机≤0.5W 屏幕尺寸：≥32 英寸，分辨率不低于 1920×1080，USB 扩展/充电，RJ45，HDMI （2）功能参数 1）可通过预置多张环境信息图片，通过遥控器切换来显示多种信息。 2）可对以下各项参数进行任意组合，形成多种特定的作业环境场景： 气温：≥5 种温度值（-10℃，0℃，10℃，20℃，40℃）。 天气：≥4 种天气状态（晴、雨、雪、雾）。 风速：≥5种风速状态（“0m/s 0级”、“0.8m/s 1级”、“4m/s 3级”、“11m/s 6级”、“18m/s 8级”） 3）通过显示的各项信息的显示值，来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。 可随机生成天气信息，考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>（四）实现功能</b> （1）可实现登杆作业前对安全帽、防护鞋、安全带、脚扣等安全检查的考核。</p>		

				<p>(2) 可实现对登杆作业标准化操作流程的考核。</p> <p>(3) 可实现登杆作业时对围栏作业安全带正确使用的考核。</p> <p>(4) 可实现对脚扣正确穿戴以及在电线杆上、下正确移动的考核。</p> <p>(5) 可实现对电线杆作业时人体站位以及注意事项的考核。</p> <p>(6) 可实现登塔作业前对安全帽、防护鞋、安全带等安全检查的考核。</p> <p>(7) 可实现对登塔作业标准化操作流程的考核。</p> <p>(8) 可实现登塔作业时对安全带正确挂设使用的考核。</p> <p>(9) 可实现登塔作业注意事项的考核。</p> <p>(10) 模拟不同的作业环境（温度、天气、风向、风速等级），考核考生具备判别是否适合作业的能力。</p>																		
62.		高处作业 AI 智能考核系统	<p>高处安装、维护、拆除作业 AI 智能考核系统需满足《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设实施指南(2025 版)》的配置要求，从科目一到科目三所有考位的 AI 摄像头直接接入 AI 服务器，由服务器集中完成多路视频的并行解析、动作特征提取及评分逻辑运算，最终将结构化考评结果实时推送至各工位的考评终端。</p> <p>高处作业 AI 智能评分系统采用多模态视觉分析，通过非序列化动作捕捉模块、多视角目标检测模块的 AI 处理技术，结合评分结果判断模块（多模态融合），完成自行监控、评测平台搭设、吊篮吊具安全检查、高处清洗等环节，同时集成高灵敏度传感器检测，并运用抗遮挡预测模型检测吊篮高度、平衡调整等环节，解决登杆登塔等复杂场景的遮挡问题，实现高处安装、维护、拆除作业实操考核从科目一到科目四全流程自动评分。</p> <p>高处安装、维护、拆除作业 AI 智能考核系统配套设备设施清单要求如下：</p>	<table><tr><th colspan="2">设备名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">AI 摄像头</td><td>科目一安全用具选择与使用</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr><tr><td>科目二作业现场安全隐患排除</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>K31 考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr></table>	设备名称		规格参数	数量	单位	AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	K31 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个
设备名称		规格参数	数量	单位																		
AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个																		
	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																		
	K31 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个																		

					<div><div>K32 考位</div><div>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</div><div>4</div><div>个</div></div> <div><div>K33 考位</div><div>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</div><div>2</div><div>个</div></div> <div><div>K34 考位</div><div>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</div><div>3</div><div>个</div></div> <div><div>物联网智能传感器</div><div>物联网智能传感器模块</div><div>超声波雷达传感器模块，检测范围：0.2～3m;测距频率：50Hz;静态功耗：小于 5uA(待机状态);平均工作电流：≤10mA；RS485 协议通讯方式。 陀螺仪模块，测量角度：X±180° ,Y±90° ；XY 倾角精度：0.1° RS485 协议通讯方式。 环形开关传感器模块，直流型：DC 6～36V,灵敏度高，防抗干扰强 I/O 类型：模拟量输入。</div><div>1</div><div>套</div></div> <div><div>AI 智能考核终端</div><div>内存≥8GDDR4 ； 存储：≥256G； USB 接口：≥6 个 显示接口：≥1 个 HDMI 接口 网络：1*千兆网卡 显示屏：≥43 英寸，分辨率：1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。</div><div>6</div><div>套</div></div>			
63.	登高架设实操考试	登高科目一考区	K11 安全用具考位	<div>安全用具考位（K11）</div> <div>（一）场地参数</div> <div>安全用具考位面积≥5 m² ，用于放置各类安全用具、干扰项设备设施及辅助存放器材。考核考生对安全用具的认知、辨别及正确选用能力，确保考生能准确识别合规安全用具，为后续作业安全保障奠定基础。</div> <div>（二）组成部分及要求</div>				

	设备			<table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>安全帽</td><td>符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。</td><td>1 顶</td></tr><tr><td>2</td><td>坠落悬挂用安全带</td><td>符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。</td><td>1 副</td></tr><tr><td>3</td><td>安全鞋</td><td>1. 高腰、系带、防滑。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。</td><td>1 双</td></tr><tr><td>4</td><td>工作服</td><td>全棉、长袖、紧口</td><td>1 套</td></tr><tr><td>5</td><td>手套</td><td></td><td>1 副</td></tr><tr><td>6</td><td>标识标牌</td><td>禁止、警告、指令、提示标志牌</td><td>1 套</td></tr><tr><td>7</td><td>安全帽（干扰项）</td><td>非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各一项</td><td>4 顶</td></tr><tr><td>8</td><td>安全带（干扰项）</td><td>非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各一项</td><td>4 副</td></tr><tr><td>9</td><td>安全鞋（干扰项）</td><td>非标的、损坏的各一双</td><td>2 双</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	数量	1	安全帽	符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶	2	坠落悬挂用安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。	1 副	3	安全鞋	1. 高腰、系带、防滑。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。	1 双	4	工作服	全棉、长袖、紧口	1 套	5	手套		1 副	6	标识标牌	禁止、警告、指令、提示标志牌	1 套	7	安全帽（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各一项	4 顶	8	安全带（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各一项	4 副	9	安全鞋（干扰项）	非标的、损坏的各一双	2 双
				序号	名称	规格参数	数量																																					
				1	安全帽	符合现行标准《头部防护 安全帽》（GB 2811）的有关要求。	1 顶																																					
				2	坠落悬挂用安全带	符合现行标准《坠落防护 安全带》（GB 6095）的有关要求。	1 副																																					
				3	安全鞋	1. 高腰、系带、防滑。 2. 符合现行标准《足部防护 安全鞋》（GB 21148）的有关要求。	1 双																																					
				4	工作服	全棉、长袖、紧口	1 套																																					
				5	手套		1 副																																					
				6	标识标牌	禁止、警告、指令、提示标志牌	1 套																																					
				7	安全帽（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各一项	4 顶																																					
				8	安全带（干扰项）	非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的各一项	4 副																																					
9	安全鞋（干扰项）	非标的、损坏的各一双	2 双																																									
<p>（三）实现功能</p> <p>1. 安全工器具的辨别与筛选能力</p> <p>考生需熟练掌握各类安全工器具的名称、用途及合格标准，能从混合了合规项与干扰项的选项中精准识别正确工器具。</p> <p>2. 安全工器具的正确穿戴与使用能力</p> <p>考生需规范执行安全工器具的穿戴流程，并在实操中体现对使用规范的掌握。</p> <p>3. 安全工器具的放置与恢复能力</p> <p>考生需在作业完成后，按规范对工器具进行整理、归位及简单维护，确保其处于可用状态。</p>																																												
64.	登高科目二考	K2 作业现场安全隐患排除考	<p><b>零部件判废（K21）</b></p> <p>（一）场地参数</p> <p>零部件判废考位参数<math>\geq 10\text{m}^2</math>，放置有问题的钢管、扣件、安全网、挡脚板、脚踏板等零件，考查考生判断零部件好坏是</p>																																									



		区	位	<p>否到达报废标准的能力的考核。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>有问题钢管</td><td>腐蚀、变形</td><td>2 米</td></tr><tr><td>2</td><td>有问题的十字扣</td><td>损坏、裂纹</td><td>1 个</td></tr><tr><td>3</td><td>有问题的万向扣</td><td>损坏、裂纹</td><td>1 个</td></tr><tr><td>4</td><td>有问题的安全立网</td><td>破损</td><td>1 张</td></tr><tr><td>5</td><td>有问题的垫木</td><td>开裂</td><td>1 根</td></tr><tr><td>6</td><td>有问题的底座</td><td>开裂、弯曲变形</td><td>1 个</td></tr><tr><td>7</td><td>有问题的挡脚板</td><td>变形、破损</td><td>1 片</td></tr><tr><td>8</td><td>有问题脚手板</td><td>破损、腐朽</td><td>1 张</td></tr><tr><td>9</td><td>防静电带轮工作台</td><td>120cm×60cm×75cm</td><td>1 张</td></tr></table> <p><b>（三）实现功能</b></p> <p>1、考评员说明考核任务，考生需要在规定时间内，对考位内的零部件进行逐一检查、辨别，判断哪些属于应判废的 “有问题零部件”。</p> <p>2、考生操作过程中运用专业知识，通过观察外观、简单测量等方式，识别有问题的零部件，说出判废理由，完成判废辨别任务。</p> <p><b>作业现场安全隐患排除（K22）</b></p> <p><b>（一） 工位参数</b></p> <p>该考位面积≥10m²，呈现登高作业现场各类安全风险、安全隐患的场景，考查考生是否具备辨识安全隐患的能力。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <p>搭设等比例缩小的脚手架，假人置于脚手架上，布置出各类隐患：未设置作业区、作业环境不符合要求；安全帽破损、“三点式”安全带、未挂设安全带；安全立网设置不规范、安全平网设置不规范、护栏横杆高度超差、挡脚板严重变形；未铺满脚手板、护栏杆缺失；钢管接长位置错误、扣件方向错误、扫地杆距地高度超差、大横杆水平超差、斜撑角度超差。</p>	序号	名称	规格参数	数量	1	有问题钢管	腐蚀、变形	2 米	2	有问题的十字扣	损坏、裂纹	1 个	3	有问题的万向扣	损坏、裂纹	1 个	4	有问题的安全立网	破损	1 张	5	有问题的垫木	开裂	1 根	6	有问题的底座	开裂、弯曲变形	1 个	7	有问题的挡脚板	变形、破损	1 片	8	有问题脚手板	破损、腐朽	1 张	9	防静电带轮工作台	120cm×60cm×75cm	1 张
序号	名称	规格参数	数量																																									
1	有问题钢管	腐蚀、变形	2 米																																									
2	有问题的十字扣	损坏、裂纹	1 个																																									
3	有问题的万向扣	损坏、裂纹	1 个																																									
4	有问题的安全立网	破损	1 张																																									
5	有问题的垫木	开裂	1 根																																									
6	有问题的底座	开裂、弯曲变形	1 个																																									
7	有问题的挡脚板	变形、破损	1 片																																									
8	有问题脚手板	破损、腐朽	1 张																																									
9	防静电带轮工作台	120cm×60cm×75cm	1 张																																									

				<table><tr><th>设备名称</th><th>数量</th><th>单位</th><th>技术规格</th><th>隐患场景</th></tr><tr><td>作业环境标识牌</td><td>1</td><td>套</td><td>设置隐患点</td><td rowspan="16">作业现场安全隐患排除</td></tr><tr><td>半身式安全带</td><td>1</td><td>套</td><td>有问题的半身式 橘色 单大钩 2m</td></tr><tr><td>安全帽</td><td>1</td><td>套</td><td>高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能</td></tr><tr><td>假人模特</td><td>1</td><td>套</td><td>男模特带底座</td></tr><tr><td>安全鞋-登高</td><td>1</td><td>套</td><td>高腰、系带、防滑</td></tr><tr><td>工作服-登高</td><td>1</td><td>套</td><td>全棉、长袖、紧口</td></tr><tr><td>手套（棉纱）</td><td>1</td><td>套</td><td>棉纱</td></tr><tr><td>安全立网</td><td>1</td><td>张</td><td rowspan="9">搭设缩小脚手架，设置各隐患点</td></tr><tr><td>安全平网</td><td>1</td><td>张</td></tr><tr><td>垫木</td><td>若干</td><td>块</td></tr><tr><td>脚手架底座</td><td>若干</td><td>个</td></tr><tr><td>钢管</td><td>若干</td><td>根</td></tr><tr><td>挡脚板</td><td>若干</td><td>块</td></tr><tr><td>十字扣</td><td>若干</td><td>个</td></tr><tr><td>万向扣</td><td>若干</td><td>个</td></tr><tr><td>直通扣</td><td>若干</td><td>个</td></tr></table>	设备名称	数量	单位	技术规格	隐患场景	作业环境标识牌	1	套	设置隐患点	作业现场安全隐患排除	半身式安全带	1	套	有问题的半身式 橘色 单大钩 2m	安全帽	1	套	高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能	假人模特	1	套	男模特带底座	安全鞋-登高	1	套	高腰、系带、防滑	工作服-登高	1	套	全棉、长袖、紧口	手套（棉纱）	1	套	棉纱	安全立网	1	张	搭设缩小脚手架，设置各隐患点	安全平网	1	张	垫木	若干	块	脚手架底座	若干	个	钢管	若干	根	挡脚板	若干	块	十字扣	若干	个	万向扣	若干	个	直通扣	若干	个
设备名称	数量	单位	技术规格	隐患场景																																																														
作业环境标识牌	1	套	设置隐患点	作业现场安全隐患排除																																																														
半身式安全带	1	套	有问题的半身式 橘色 单大钩 2m																																																															
安全帽	1	套	高强度 ABS 材质、具备抗冲击、耐穿刺、隔热等核心防护性能																																																															
假人模特	1	套	男模特带底座																																																															
安全鞋-登高	1	套	高腰、系带、防滑																																																															
工作服-登高	1	套	全棉、长袖、紧口																																																															
手套（棉纱）	1	套	棉纱																																																															
安全立网	1	张	搭设缩小脚手架，设置各隐患点																																																															
安全平网	1	张																																																																
垫木	若干	块																																																																
脚手架底座	若干	个																																																																
钢管	若干	根																																																																
挡脚板	若干	块																																																																
十字扣	若干	个																																																																
万向扣	若干	个																																																																
直通扣	若干	个																																																																
			<p>（三）实现功能</p> <p>模拟作业现场各类典型、可量化的安全风险、安全隐患及职业危害场景，考查考生是否具备精准辨识安全隐患的能力，使隐患识别更具针对性与实操性。</p>																																																															
65.	登高科目三考	K31 双排落地钢管脚手架考	<p><b>双排落地钢管脚手架（K31）</b></p> <p>（一）场地参数</p> <p>双排落地钢管脚手架考位参数面积≥40m²，架体四周需有符合高处作业防坠半径要求的安全空间，为考生操作及安全防</p>																																																															

		区	位	<p>护提供保障 。应具备满足存放待安装脚手架构配件的空间，便于考生拿取、使用构配件开展搭设作业。</p> <p><b>（二）组成部分及要求</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th></tr><tr><td>1</td><td>钢管脚手架</td><td>1. 满足搭设两步三跨和操作层所需的构配件。 2. 应符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还应符合现行《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。</td></tr><tr><td>2</td><td>安全立网</td><td>应符合现行标准《安全网》（GB 5725）的有关要求。</td></tr><tr><td>3</td><td>安全平网</td><td>应符合现行标准《安全网》（GB 5725）的有关要求。</td></tr><tr><td>4</td><td>工具</td><td>配套使用</td></tr><tr><td>5</td><td>作业环境显示屏</td><td>可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。</td></tr><tr><td>6</td><td>水平生命线装置</td><td>1. 在脚手架上方平行脚手架设置，用于挂设速差自控器（防坠器）。 2. 应符合现行标准《坠落防护 水平生命线装置》（GB 38454）的有关要求。</td></tr><tr><td>7</td><td>速差自控器（防坠器）</td><td>1. 速差自控器（防坠器）的安全绳长度不超过水平生命线装置至地面的距离，保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。</td></tr></table> <p><b>（三） 钢管脚手架</b></p> <p>包含垫木、底座、脚手板、挡脚板、十字扣、万向扣、不同规格钢管，需满足搭设三步三跨和操作层所需数量，配备 1 套 。</p> <p>搭设完成整体尺寸：长×宽×高≥4. 5m×2. 5m×4. 1m</p> <p><b>（四）作业环境显示屏：</b></p> <p><b>（1）电气及物理参数</b></p>	序号	名称	规格参数	1	钢管脚手架	1. 满足搭设两步三跨和操作层所需的构配件。 2. 应符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还应符合现行《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。	2	安全立网	应符合现行标准《安全网》（GB 5725）的有关要求。	3	安全平网	应符合现行标准《安全网》（GB 5725）的有关要求。	4	工具	配套使用	5	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。	6	水平生命线装置	1. 在脚手架上方平行脚手架设置，用于挂设速差自控器（防坠器）。 2. 应符合现行标准《坠落防护 水平生命线装置》（GB 38454）的有关要求。	7	速差自控器（防坠器）	1. 速差自控器（防坠器）的安全绳长度不超过水平生命线装置至地面的距离，保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。
序号	名称	规格参数																										
1	钢管脚手架	1. 满足搭设两步三跨和操作层所需的构配件。 2. 应符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还应符合现行《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。																										
2	安全立网	应符合现行标准《安全网》（GB 5725）的有关要求。																										
3	安全平网	应符合现行标准《安全网》（GB 5725）的有关要求。																										
4	工具	配套使用																										
5	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。																										
6	水平生命线装置	1. 在脚手架上方平行脚手架设置，用于挂设速差自控器（防坠器）。 2. 应符合现行标准《坠落防护 水平生命线装置》（GB 38454）的有关要求。																										
7	速差自控器（防坠器）	1. 速差自控器（防坠器）的安全绳长度不超过水平生命线装置至地面的距离，保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。 2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》（GB 24544）的有关要求。																										

			<p>设备电压：单相三线制 AC220V±10%，50Hz, 电源功耗：整机≤50W，待机≤0.5W</p> <p>屏幕尺寸：≥32 英寸，分辨率不低于 1920×1080</p> <p>（2）功能参数</p> <p>1）搭载作业环境显示系统, 预置多张环境信息图片, 能随机生成作业环境信息（图文结合呈现），通过遥控器切换来展现多种作业环境。</p> <p>2）可对以下各项参数进行任意组合，形成多种特定的作业环境场景：</p> <p>气温：≥5 种温度值（-10℃，0℃，10℃，20℃，40℃）。</p> <p>天气：≥4 种天气状态（晴、雨、雪、雾）。</p> <p>风速：≥5 种风速状态（“0m/s 0 级”、“0.8m/s 1 级”、“4m/s 3 级”、“11m/s 6 级”、“18m/s 8 级”）。</p> <p>风向：左风、右风、无风。</p> <p>场地：平整、坚实；不平整、不坚实。</p> <p>排水：顺畅、不顺畅。</p> <p>3）通过显示的各项信息，来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。考试时可随机生成天气信息画面，考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>（五）水平生命线装置</b></p> <p>主要由安全绳龙门架、钢丝绳、尾部收紧器、首端起始缓冲器、无障碍支架、头顶式滑梭、O 型卡扣及防坠器组成，安全绳龙门架通过膨胀螺钉固定在场地上，钢丝绳组件安装在钢管支架上。安全绳龙门架为镀锌钢管焊接支架，镀锌钢管截面尺寸为≥80mm×80mm，≥3mm 厚，材质为 Q235；钢丝绳直径≥8mm，公称抗拉强度不低于 1550MPa，其强度和稳定性，安全可靠，可承受人身急速坠落时对生命线装置产生的冲击力。</p> <p>装置整体尺寸为：≥6m×1.5m×5.5m，沿脚手架架体纵向布置水平生命线系统，水平生命线装置的最高点必须高出作业平台最高作业面不低于 2m。</p> <p><b>（六）钢管存放架</b></p> <p>长×宽×高：≥2×0.7×1.75m，使用 Q235-A 国标碳钢材质。扣件箱为≥2mm 厚冷轧板折弯焊接而成。</p> <p><b>（七）实现功能</b></p> <p>（1）可实现根据三步三跨的搭设要求，对双排落地钢管脚手架先搭设、后拆除顺序的考核。</p> <p>（2）可实现对作业过程中安全带正确挂设、使用的考核。</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>(3) 可实现对立杆、垫木设置的位置、间距标准操作考核。</p> <p>(4) 可实现对钢管、扣件搭设标准的考核。</p> <p>(5) 可实现剪刀撑角度设置搭设及水平杆搭设标准的考核。</p> <p>(6) 可考查考生对扭力扳手、水平仪等常用工具的使用能力。</p> <p>(7) 考查考生对防坠器使用挂设，安全意识的考核。</p> <p>(8) 可模拟不同的作业环境（温度、天气、风向、风速等级、场地平整度、排水），测试考生在复杂环境下规划搭设流程、采取防护措施的能力，判断其对环境影响因素及应对策略的掌握情况。</p> <p>(9) 根据使用情况，装置支持多人同时高处作业；配置防坠器，更安全可靠。</p>															
66.		<div>K32 双排钢管跨越架考位</div>	<div>双排钢管跨越架（K32）</div> <div>（一）场地参数</div> <p>双排钢管跨越架考位参数<math>\geq 40\text{m}^2</math>，架体四周需有符合高处作业防坠半径要求的安全空间，为考生操作及安全防护提供保障。应具备满足存放待安装跨越架钢管、扣件以及操作工具的搭设和拆除空间，便于考生对双排钢管跨越架搭设和拆除。</p> <div>（二）组成部分及要求</div> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格参数</th></tr><tr><td>1</td><td>双排钢管跨越架</td><td>1. 满足搭设三步三跨所需的构配件。 2. 应符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还应符合现行标准《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。</td></tr><tr><td>2</td><td>工具</td><td>配套使用</td></tr><tr><td>3</td><td>作业环境显示屏</td><td>可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。</td></tr><tr><td>4</td><td>水平生命线装置</td><td>1. 在脚手架上方平行脚手架设置，用于挂设速差自控器（防坠器）。 2. 应符合现行标准《坠落防护 水平生命线装置》（GB 38454）的有关要求。</td></tr></table>	序号	名称	规格参数	1	双排钢管跨越架	1. 满足搭设三步三跨所需的构配件。 2. 应符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还应符合现行标准《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。	2	工具	配套使用	3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。	4	水平生命线装置	1. 在脚手架上方平行脚手架设置，用于挂设速差自控器（防坠器）。 2. 应符合现行标准《坠落防护 水平生命线装置》（GB 38454）的有关要求。
序号	名称	规格参数																
1	双排钢管跨越架	1. 满足搭设三步三跨所需的构配件。 2. 应符合现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）对构配件的质量要求，扣件还应符合现行标准《钢管脚手架扣件》（GB/T 15831）的有关要求。																
2	工具	配套使用																
3	作业环境显示屏	可设置和展示温度、雨、雪、雾、风向、风速等天气情况。																
4	水平生命线装置	1. 在脚手架上方平行脚手架设置，用于挂设速差自控器（防坠器）。 2. 应符合现行标准《坠落防护 水平生命线装置》（GB 38454）的有关要求。																

				<div>5</div> <div>速差自控器(防坠器)</div> <div> 1. 速差自控器(防坠器)的安全绳长度不超过水平生命线装置至地面的距离, 保证坠落发生后最小安全距离应大于 1m。  2. 应符合现行标准《坠落防护 速差自控器》(GB 24544)的有关要求。 </div>	
				<p><b>(三) 双排钢管跨越架</b>  包含: 垫木、底座、十字扣、万向扣、不同规格钢管以及水平生命线装置组成, 配备 1 套, 满足搭设三步三跨所需构配件数量。  搭设完成整体尺寸: 长×宽×高≥7m×5m×4.5m</p> <p><b>(四) 作业环境显示屏:</b>  (1) 电气及物理参数  设备电压: 单相三线制 AC220V±10%, 50Hz, 电源功耗: 整机≤50W, 待机≤0.5W  屏幕尺寸: ≥32 英寸, 分辨率不低于 1920×1080  (2) 功能参数  1) 搭载作业环境显示系统, 预置多张环境信息图片, 能随机生成作业环境信息(图文结合呈现), 通过遥控器切换来展现多种作业环境。  2) 可对以下各项参数进行任意组合, 形成多种特定的作业环境场景:  气温: ≥5 种温度值(-10℃, 0℃, 10℃, 20℃, 40℃)。  天气: ≥4 种天气状态(晴、雨、雪、雾)。  风速: ≥5 种风速状态(“0m/s 0 级”、“0.8m/s 1 级”、“4m/s 3 级”、“11m/s 6 级”、“18m/s 8 级”)。  风向: 左风、右风、无风。  场地: 平整、坚实; 不平整、不坚实。  排水: 顺畅、不顺畅。  3) 通过显示的各项信息, 来指示当前的作业环境是否适合进行该实操作业。考试时可随机生成天气信息画面, 考生能切换选择符合作业要求的天气信息。</p> <p><b>(五) 水平生命线装置</b>  主要由安全绳龙门架、钢丝绳、尾部收紧器、首端起始缓冲器、无障碍支架、头顶式滑梭、O 型卡扣及防坠器组成。</p>	

			<p>装置整体尺寸为：<math>\geq 6\text{m} \times 1.5\text{m} \times 5.5\text{m}</math>，沿脚手架架体纵向布置水平生命线系统，水平生命线装置的最高点必须高出作业平台最高作业面不低于 2m。</p> <p><b>（六）钢管存放架</b></p> <p>长×宽×高：<math>\geq 2 \times 0.7 \times 1.75\text{m}</math>，使用 Q235-A 国标碳钢材质。扣件箱为冷轧板折弯焊接而成。</p> <p><b>实现功能</b></p> <p>（1）可实现根据三步三跨的搭设要求，对双排钢管跨越架先搭设、后拆除顺序的考核。</p> <p>（2）可实现对作业过程中安全带正确挂设、使用的考核。</p> <p>（3）可实现对立杆、垫木设置的位置、间距标准操作的考核。</p> <p>（4）可实现对钢管、扣件搭设标准的考核。</p> <p>（5）可实现剪刀撑角度设置搭设及水平杆搭设标准的考核。</p> <p>（6）考查考生对扭力扳手、水平仪等常用工具的使用能力。</p> <p>（7）考查考生对防坠器使用挂设安全意识的考核。</p> <p>（8）可模拟不同的作业环境（温度、天气、风向、风速等级、场地平整度、排水），测试考生在复杂环境下规划搭设流程、采取防护措施的能力，判断其对环境影响因素及应对策略的掌握情况。</p> <p>（9）根据使用情况，装置支持多人同时高处作业；配置防坠器，更安全可靠。</p>
67.		登高架设作业 AI 智能考核系统	<p>登高架设作业 AI 智能考核系统需满足《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设实施指南(2025 版)》的配置要求，从科目一到科目三所有考位的 AI 摄像头直接接入 AI 服务器，由服务器集中完成多路视频的并行解析、动作特征提取及评分逻辑运算，最终将结构化考评结果实时推送至各工位的考评终端。</p> <p>登高架设作业 AI 智能考核系统融合目标检测、物品坐标与空间的位置关系，在双排落地钢管脚手架及跨越架搭设区，即使前后立杆、大横杆承重交叉密集遮挡，仍可实时补全被遮部位，精准识别每一步“扫地杆-立杆-横杆-连墙件-剪刀撑”安装顺序与扣件扭矩状态。采用 AI 图像识别技术，对各类考核目标（杆件、工具、防护用品等）实现精准识别，需保障识别准确率满足考核判定标准。支持精准识别目标物品位置，可区分指定安装 / 拆除区域，避免因位置偏差导致评分误差。可兼容第二视角录像接入，辅助提升安全带挂设 / 拆除环节的识别精准度。平台从人员动作、杆件空间位置到整体架体验收形成闭环 AI 考评，实现登高架设作业实操考核从科目一到科目四全流程自动评分。</p> <p>登高架设作业 AI 智能考核系统配套设备设施清单要求如下：</p>

				<table><tr><th colspan="2">设备名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="4">AI 摄像头</td><td>科目一安全用具选择与使用</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr><tr><td>科目二作业现场安全隐患排除</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>K31 考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr><tr><td>K32 考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>2</td><td>个</td></tr><tr><td colspan="2">AI 智能考核终端</td><td>内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。</td><td>4</td><td>套</td></tr></table>	设备名称		规格参数	数量	单位	AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	K31 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个	K32 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个	AI 智能考核终端		内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。	4	套
设备名称		规格参数	数量	单位																											
AI 摄像头	科目一安全用具选择与使用	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个																											
	科目二作业现场安全隐患排除	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																											
	K31 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个																											
	K32 考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	2	个																											
AI 智能考核终端		内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。	4	套																											
68.	制 冷 与 空 调 作 业 实 操 考	制冷 与空 调考 区	制冷与空 调设备运 行操作作 业考位	<div>一、设备硬件</div> <div>1、 系统由制冷与空调设备运行操作实际操作台、考核终端一体机、仿真灭火器组件组成，拥有智能化考核系统，友好人机交互界面。</div> <div>2、 实际操作台采用铝合金型材，表面喷砂处理，隔板采用碳纤维板，安装简单结实耐用。</div> <div>3、 实际操作台组成至少包含：真实活塞压缩机 1 个、单相自吸喷射泵 1 个、压缩机 1 个、冷凝器 1 个、截止阀 1 个、</div>																											



	试 设 备			<p>高压表 1 个、低压表 1 个、膨胀阀 1 个、蒸发器 1 个、真空泵 1 个、工艺口 1 个、水箱 1 个、冷却塔及管路附件、安全阀 1 个、易熔塞 1 个、爆破膜 1 个、高压保护器 1 个、低压保护器 1 个、温度计 1 个；所有配件应明确标注。</p> <p>4、设备能够提供电压、电流检测区，可用万用表进行真实测量；提供真实高压表、低压表表盘，考生真实识读仪表读数；提供电压、电流检测区可用万用表进行真实测量；系统可完成模拟调节压力继电器操作、低压保护器接线操作。</p> <p>5、系统设置模拟氮气瓶、模拟制冷剂加注系统设备，系统可完成模拟吹污操作、模拟制冷剂加注系统可模拟运行。</p> <p><b>二、设备软件</b></p> <p>1. 设备考试过程中随机抓拍考生至少 3 张照片附在成绩单后面，有效防止舞弊行为。</p> <p>2. 设备须支持多种登录方式选择，主要有：二代身份证读取验证登录、手动输入身份信息登录。具有进行手动输入身份信息时，自动弹出软键盘功能，输入时自动检测身份证长度。</p> <p>3. 软件具有考试抽题功能和预览答题功能，根据考生报考类别，实现科目随机抽取、考题随机抽取进行组卷考试，抽题后显示所有试题，可预览所有题目进行答题，当前科目考试考题随时查看，考试时间结束前，能通过“上一题”、“下一题”或题号复查所有考题答题情况，并更新答题内容。</p> <p>4. 根据国家实操考核大纲及地方要求设置补考次数限制功能，设置补考次，默认为 2 次，可根据考场需求自行设置补考次数，考生可以规定考试次数内进行补考操作，否则不能再进行补考操作。</p> <p>5. 具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可进行查询操作。</p> <p>6. 练习模式支持练习完成后返回再次练习功能。</p>
69.	有限 空间 作业 考核 设备	有限 空间 作业 考区	有限空间 作业考位	<p><b>一、设备硬件</b></p> <p>1、设备主要包括：有限空间实操装置（主体支撑架、底板、爬梯，人梯、管线、防护栏杆、阀门）、主控箱（PLC 主控部件）、考评一体终端</p> <p>2、考评一体终端显示屏尺寸≥21 寸，分辨率：不低于 1920×1080；运行内存不小于 8G，固态硬盘不小于 120G；</p> <p>3、采用半封闭集装箱模拟实操作业受限空间，设置化工储罐人孔模拟受限空间进出口，组合完整的支柱模拟考核系统设备，具备以下功能：</p> <p>(1)设置氮气、有害气体管线以及盲板，模拟有限空间与界外有害介质的隔离</p> <p>(2)设置通风口、通风机，实操受限空间强制通风置换</p> <p>(3)设置有真实的气体检测工具，实操模拟有毒有害、氧气的检测</p> <p><b>二、设备软件</b></p>

				<p><b>1. 考试可实现自动评分</b></p> <p>2、设备考试过程中随机抓拍考生 3 张照片附在成绩单后面，有效防止舞弊行为。</p> <p>3、设备须支持多种登录方式选择，主要有：二代身份证读取验证登录、手动输入身份信息登录、支持用户定制登录方式。具有进行手动输入姓名、身份证号获取考生身份信息功能，手动输入时，自动弹出软键盘功能，输入时自动检测身份证长度。</p> <p>4、具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可进行查询操作。</p>
70.	电 力 三 项 作 业 实 操 考 试 设备	电 力 三 项 考 区	电力电缆 作业实操 考核系统	<p><b>一、设备硬件</b></p> <p>1. 工作电源：单相三线 AC220V <math>\pm 10\%</math> 50Hz，整机功耗：<math>\leq 150W</math>，</p> <p>2. 系统由电力电缆 K11 实际操作台、电力电缆 K21K22 K23 实际操作台、K27 10kV 仿真柱上变压器、仿真灭火器组件以及考核终端一体机组成。</p> <p>3. 仿真柱上变压器外观上与实物接近，有更好更直观的体验，10kV 柱上变压器包含真实跌落式熔断器、仿真变压器控制箱、仿真变压器模型、模拟接地箱（接地箱设计接地针插入地面深度考点）。</p> <p>4. K11 仿真实操台采用冷轧板加工，结实耐用，前开门及抽屉设计，可以放置仪器仪表、电缆、其他辅助材料，台面放置有电力电缆和经过智能化改造的兆欧表和转速表，可实现考核和自动评分功能。操作台底部万向轮设计，便于设备移动。</p> <p>5. K21K22K23 仿真实操台采用冷轧板加工，结实耐用，前开门及抽屉设计，可以放置仪器仪表、电缆、其他辅助材料，台面设有 K21 空气开关和 K23 各种规格的电力电缆，K22 绳扣打结设有智能识别摄像头，可以实现绳扣打结的自动评分。操作台底部万向轮设计，便于设备移动。</p> <p>6. 系统设备操作环节带电部位运行电压为 24V 以下安全电压，有效避免安全隐患。</p> <p>▲7. 设备内置嵌入式摄像头，考试期间随机抓拍至少 3 张考生照片，并附在成绩单后面，有效防止代考舞弊；支持 60 度角度调节。</p> <p>8. 设备包含科目四模拟仿真灭火系统，系统包含干粉灭火器，二氧化碳灭火器，水基泡沫灭火器三种 1：1 实物仿真灭火器，其结构及外观和真实灭火器一样。</p> <p>9. 系统有安全用具穿戴智能检测功能，无须设置安检门即可检测，可识别手套佩戴情况、 安全帽穿戴情况、工作服穿戴情况、绝缘鞋穿戴情况，实现安全用具穿戴智能判分。</p>

			<p><b>二、设备软件</b></p> <p>1. 设备考试过程中随机抓拍考生 3 张照片附在成绩单后面，有效防止舞弊行为。</p> <p>2. 设备须支持多种登录方式选择，主要有：二代身份证读取验证登录、手动输入身份信息登录，。</p> <p>具有进行手动输入身份信息功能，手动输入时，自动弹出软键盘功能，输入时自动检测身份证长度。</p> <p>3. 软件具有考试抽题功能和预览答题功能，根据考生报考类别，实现科目随机抽取、考题随机抽取进行组卷考试，抽题后显示所有试题，可预览所有题目进行答题，当前科目考试考题随时查看，考试时间结束前，能通过“上一题”、“下一题”或题号复查所有考题答题情况，并更新答题内容。</p> <p>4. 根据国家实操考核大纲及地方要求设置补考次数限制功能，设置补考次，默认为 2 次，可根据考场需求自行设置补考次数，考生可以规定考试次数内进行补考操作，否则不能再进行补考操作。</p> <p>5. 具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可进行查询操作。</p>
71.		电气试验 作业实操 考核系统	<p><b>一、设备硬件</b></p> <p>1、工作电源：AC220V 50Hz</p> <p>2、空载功耗：≤600W；</p> <p>3、设备至少包含：</p> <p>1 台带 5 块测试仪面板的台式一体机、2 台仿真变压器、1 台仿真倍压筒/避雷器操作台、1 台仿真电流互感器操作台、1 台仿真真空断路器操作台、3 台接地台 K21 接地台、K24 接地台、K25 接地台</p> <p>4、显示器尺寸≥27 寸，显示屏分辨率：不低于 1920×1080；</p> <p>5、设备组成：</p> <p>K21 设备组成：K21 仿真变压器、接地台</p> <p>K22 设备组成：仿真倍压筒/避雷器操作台</p> <p>K23 设备组成：仿真电流互感器操作台</p> <p>K24 设备组成：K24 仿真变压器、接地台</p> <p>K25 设备组成：仿真真空断路器操作台、接地台</p> <p>带 5 块测试仪面板台式一体机为 K21-K25 公共设备</p> <p>6、系统要求：</p> <p>(1)台式一体式上内嵌 K21-25 五个测试仪器的仿真面板，基本接近真实测试仪器各个操作面板，可在仿真面板上接插全</p>

			<p>部测试电缆、接地线、电源线，操作电源开关及功能开关。</p> <p>(2)K21 仿真变压器、K22 仿真倍压筒/避雷器操作台、K23 仿真电流互感器操作台、K24 仿真变压器、K25 仿真真空断路器操作台、K21 接地台、K24 接地台、K25 接地台的内部经过技术改造，能实时检测到各个实操接线的操作，并把实操信号传递给台式一体机，进行识别和判分。</p> <p>(3)各个设备采用模块化设计，保证了系统的可组合性，具有很好的互换性，维修便利；</p> <p>(4)结构采用静音万向轮，推拉方便，便于设备的安装、移动；</p> <p>(5)主控系统采用单片机模块，自动采集各个实操动作点的信号，识别评判操作流程的规范性，自动评分。</p> <p>7、设备内部的检测及单片机模块采用 12V 以下安全电压，考生徒手接插测试电缆、仿真面板上的电源线及接地线，无需担心安全性。</p> <p>8、PC 模块化：将主板、CPU、内存条、PC 电源、固态硬盘装配在 PC 模块盒内，做成一个模块，方便故障时模块化更换。</p> <p>9、一体化软、硬件整合设计，使得设备可以一次性完成科目一、二、三、四（除了 K42 心肺复苏外为公共考试子科目外）实操考试，无需重复排队，提高考场的考试效率。</p> <p>10、设备内置嵌入式摄像头，考试期间随机抓拍考生照片，并附在成绩单后面，有效防止代考舞弊；摄像头支持上下 60 度角度调节，支持焦距调节。</p> <p><b>二、设备软件</b></p> <p>1、设备考试过程中随机抓拍考生不少于 3 张照片附在成绩单后面，有效防止舞弊行为。</p> <p>▲2、设备须支持多种登录方式选择，主要有：二代身份证读取验证登录、手动输入身份信息登录，。</p> <p>具备刷身份证读取考生身份信息功能；具有进行手动输入姓名、身份证号获取考生身份信息功能，手动输入时，自动弹出软键盘功能，输入时自动检测身份证长度。</p> <p>3、软件具有考试模式（系统对每一个科目下的子科目随机抽取，进行考试）和培训练习模式（可对每一个科目下的所有子科目自行选择，预览、选择所有子科目进行练习）功能。</p> <p>4、根据国家实操考核大纲及地方要求设置补考次数限制功能，设置补考次数，默认为 2 次，考场可根据需求自行设置补考次数，考生可以规定考试次数内进行补考操作，超次数不能再进行补考操作。</p> <p>5、具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可进行查询操作。</p> <p>6、通过 3D 设计，营造虚拟的电气试验场景，跟实物设备同步设计出完全相同的虚拟测试仪器和被测设备，在实物设备上连接好各个测试电缆、接地线及电源线时，在 3D 场景同步显示出相应的接线效果；操作面板的电源开关和功能开关</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>时，也在 3D 场景同步显示出效果。</p> <p>7、整个 K21-K25 的操作流程和操作效果，除了上述的硬件实操外，其他全部在 3D 软件上展现，涵盖个人安全用具的检查和使用的、测试仪器和被测设备的检查、安全围栏和标识的使用、电工安全用具的检查和使用的、测试线缆的检查、测试流程、测试前后的放电验电、测试报告的填写及文明作业等。</p> <p>8、3D 场景和操作，其优势在于，第一，既能规避真实测试中存在的高压可能造成的安全隐患，又能展现出因未能使用真实的高压测试仪器进行电气试验而不能出现的测试流程和测试效果。让考生既能进行安全的练习和考试，又不用担心安全。第二，真实的电气试验，必须人工考核操作动作和流程、人工打分，考评标准受人为因素的影响，无法规范统一；而智能考核设备，通过单片机智能采集操作动作并加以识别，评判操作流程的正确性并自动判分，减少人工考评造成的判分标准不统一的因素。</p> <p>9、在考试模式，按照规范的流程完成整个考试；在练习模式，设置了每一个考试步骤复位和重复练习功能，通过询问框询问考生是否重复该步骤的练习，通过提示框提醒考生将该步骤的硬件设备状态复位，允许考生重复练习该步骤。让考生不用从头开始重复之前的步骤，在某些个不熟悉或易错的中间步骤反复练习直至熟练为止。</p>
72.		继电保护 作业实操 考核系统	<p><b>一、设备硬件</b></p> <p>1、工作电源：单相三线 AC220V ±10% 50Hz，环境温度：-10℃~40℃，相对湿度：≤85%（25℃）</p> <p>2、高压开关柜：进线柜、出线柜、联络柜、计量柜。</p> <p>3、10kV 配电一次系统模拟屏；</p> <p>4、防护用品柜（含防护用品）设备柜：≥850mm×390mm×1800mm。防护用品：安全帽、工作服、绝缘靴、绝缘手套、万用表、兆欧表、5 号电池、9V 电池、标示牌、临时遮栏、配电装置一次系统模拟屏等。</p> <p>5、考核终端一体机：考核终端机采用立式结构设计，考核终端机显示屏尺寸≥32 寸，使用电容防爆触摸屏，10 点触控，高精度度、抗干扰定位技术、疾速响应。</p> <p>6、继电保护实操台：</p> <p>a、K21 物料含电磁式电流继电器、电流表、单相调压器、滑线电、阻双极刀闸开关，以及测试导线；</p> <p>b、K22 物料含电流互感器检流计按钮开关以及测试导线；</p> <p>c、K23 物料含微机保护测试仪以及测试导线；</p> <p>d、K24 物料含微机保护测试仪以及测试导线；</p> <p>7、安全标示牌：1 批；</p>

			<p>8、微机保护装置</p> <p>9、继电保护实操台上可以实现 K21 分立元件电磁式电流继电器、K22 电流互感器的检验、K23 电流速断保护检验、K24 线路重合闸自动装置检验科目二所有实操项目。</p> <p>10、设备内置嵌入式摄像头，考试期间随机抓拍考生照片，并附在成绩单后面，有效防止代考舞弊；支持 60 度角度调节，支持焦距调节。</p> <p>11、设备包含科目四模拟仿真灭火系统，系统包含干粉灭火器，二氧化碳灭火器，水基泡沫灭火器三种 1：1 实物仿真灭火器，其结构及外观和真实灭火器一样。</p> <p><b>二、软件功能</b></p> <p>1、系统通过作业现场图片考题考核考生作业现场安全隐患排除。</p> <p>2、设备须支持多种登录方式选择，主要有：二代身份证读取验证登录、手动输入身份信息登录，。</p> <p>进行手动输入姓名、身份证号获取考生身份信息功能，手动输入时，自动弹出软键盘功能，输入时自动检测身份证长度。</p> <p>3、设备考试过程中随机抓拍考生至少 3 张照片附在成绩单后面，有效防止舞弊行为。</p> <p>5、软件具有考试模式（系统对每一个科目下的子科目随机抽取，进行考试）和培训练习模式（可对每一个科目下的所有子科目自行选择，预览所有答题进行练习）功能。</p> <p>6、根据国家实操考核大纲及地方要求设置补考次数限制功能，设置补考次数，默认为 2 次，考场可根据需求自行设置补考次数，考生可以规定考试次数内进行补考操作，超次数不能再进行补考操作。</p> <p>7、具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可进行查询操作。</p>
73.	危险化学品作业考试设备	危化小工种考区	<p>烷基化工工艺实操考核装置</p> <p><b>1 设备工艺简介</b></p> <p>烷基化是烷基由一个分子转移到另一个分子的过程。是化合物分子中引入烷基（甲基、乙基等）的反应。</p> <p>本装置需根据苯酚和异丁烯烷基化生成对叔丁基酚工艺为原型设计。整套装置由钢制安装框架、反应器、冷凝器、仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。</p> <p>结合《国家安监总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。</p> <p>装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。</p> <p>考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、</p>

				电气图等配套齐全。																																																																																																
				2 系统配置清单																																																																																																
				<table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>规格型号及技术参数</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td>一、</td><td colspan="2">设备主体</td><td>1</td><td></td><td>套</td></tr><tr><td>1.</td><td>框架</td><td>≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>烷基化釜</td><td>≥100L，304不锈钢，保温层，搅拌电机，加料漏斗；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>苯酚计量槽</td><td>304不锈钢</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>尾气冷凝器</td><td>304不锈钢，列管式换热器；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>搅拌电机</td><td>仿真可调速电机；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>产品输送泵</td><td>仿真离心泵，带开停按钮及开停指示</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>二、</td><td colspan="2">仪表与执行器</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>温度检测</td><td>仿真温度仪表，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>液位检测</td><td>仿真液位计，LED灯光显示高度，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>压力检测</td><td>仿真压力仪表，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>调节阀</td><td>不锈钢，螺纹球阀</td><td>6</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>手动开关阀</td><td>不锈钢，法兰连接，带信号反馈</td><td>4</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>手动开关阀</td><td>不锈钢，螺纹连接，带信号反馈</td><td>2</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>三、</td><td colspan="2">智能仪表</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注	一、	设备主体		1		套	1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套		2.	烷基化釜	≥100L，304不锈钢，保温层，搅拌电机，加料漏斗；	1	台		3.	苯酚计量槽	304不锈钢	1	台		4.	尾气冷凝器	304不锈钢，列管式换热器；	1	台		5.	搅拌电机	仿真可调速电机；	1	台		6.	产品输送泵	仿真离心泵，带开停按钮及开停指示	1	台		二、	仪表与执行器					1.	温度检测	仿真温度仪表，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台		2.	液位检测	仿真液位计，LED灯光显示高度，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台		3.	压力检测	仿真压力仪表，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台		4.	调节阀	不锈钢，螺纹球阀	6	台		5.	手动开关阀	不锈钢，法兰连接，带信号反馈	4	台		6.	手动开关阀	不锈钢，螺纹连接，带信号反馈	2	台		三、	智能仪表				
序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注																																																																																															
一、	设备主体		1		套																																																																																															
1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套																																																																																																
2.	烷基化釜	≥100L，304不锈钢，保温层，搅拌电机，加料漏斗；	1	台																																																																																																
3.	苯酚计量槽	304不锈钢	1	台																																																																																																
4.	尾气冷凝器	304不锈钢，列管式换热器；	1	台																																																																																																
5.	搅拌电机	仿真可调速电机；	1	台																																																																																																
6.	产品输送泵	仿真离心泵，带开停按钮及开停指示	1	台																																																																																																
二、	仪表与执行器																																																																																																			
1.	温度检测	仿真温度仪表，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台																																																																																																
2.	液位检测	仿真液位计，LED灯光显示高度，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台																																																																																																
3.	压力检测	仿真压力仪表，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台																																																																																																
4.	调节阀	不锈钢，螺纹球阀	6	台																																																																																																
5.	手动开关阀	不锈钢，法兰连接，带信号反馈	4	台																																																																																																
6.	手动开关阀	不锈钢，螺纹连接，带信号反馈	2	台																																																																																																
三、	智能仪表																																																																																																			

				1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套		
				2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套		
				3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套		
				四、阀门与紧固件						
				1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批		
				2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套		
				五、智能仪表电气控制台及计算机控制操作台						
				1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台		
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸,可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套		
				六 智能仪表上位监控软件						





					1.	框架	≥2000*685*1500mm, 整机采用钢质安装框架, 一层平面方便操作、检修、出入	1	套		
					2.	混合罐	304不锈钢;	1	台		
					3.	预热器	304不锈钢, 列管换热器,	1	台		
					4.	反应炉	304不锈钢;	1	台		
					5.	进料泵	仿真不锈钢离心泵, 光电模拟运行, 带开停及指示按钮	1	台		
					6.	搅拌电机	仿真可调速电机	1	台		
					二、	仪表与执行器					
					1.	温度检测	仿真仪表显示, 带现场和远传显示, 4~20mA 输出	3	台		
					2.	压力检测	仿真压力变送器, 带现场和远传显示, 4~20mA 输出	2	台		
					3.	流量检测	仿真流量计, 带现场和远传显示, 4~20mA 输出	3	台		
					4.	调节阀	不锈钢, 球阀替代	5	台		
					5.	液位检测	仿真磁翻板液位计, LED灯光显示高度	1	台		
					6.	手动开关阀	法兰连接, 带信号反馈	2	台		
					7.	手动开关阀	螺纹连接, 带信号反馈	2	台		
					三、	智能仪表					
					1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套		
					2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套		
					3.	智能控制器	多路信号输入模块, 内置电磁隔离保护, 防雷保护, 开关量输出与系统隔离、电源隔离, 支持全端口过流、过压保护。	1	套		

75.					四、	阀门与紧固件						
					1.	球阀，截止阀，疏水阀安全阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批			
					2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套			
					五、	智能仪表电气控制台及计算机控制操作台						
					1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡胶套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台			
					2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸，可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套			
					六	智能仪表上位监控软件						
					1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。	1	套			
					加氢工艺实操考核装置	1 装置工艺简介 加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺，主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解等。						

			<p>本装置需根据硝基苯加氢生产苯胺工艺为设计原型。整套装置由加氢塔、硝基物计量槽、甲醇计量槽，主体框架，仿真仪表及控制器，考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。结合《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。</p> <p>装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。</p> <p>2 系统配置清单</p> <table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>规格型号及技术参数</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td>一</td><td colspan="2">设备主体</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>框架</td><td>≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用槽钢焊接完成，平台板采用≥3mm 扁豆花纹板，表面喷塑防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>氢化塔</td><td>304 不锈钢</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>硝基物计量槽</td><td>304 不锈钢</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>甲醇计量槽</td><td>304 不锈钢</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>输送泵</td><td>仿真不锈钢离心泵，光电模拟运行，带开停及指示按钮</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>塔顶冷凝器</td><td>列管式换热器， 不锈钢</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>二、</td><td colspan="2">仪表与执行器</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注	一	设备主体		1	套		1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用槽钢焊接完成，平台板采用≥3mm 扁豆花纹板，表面喷塑防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；	1	套		2.	氢化塔	304 不锈钢	1	台		3.	硝基物计量槽	304 不锈钢	1	台		4.	甲醇计量槽	304 不锈钢	1	台		5.	输送泵	仿真不锈钢离心泵，光电模拟运行，带开停及指示按钮	1	台		6.	塔顶冷凝器	列管式换热器， 不锈钢	1	台		二、	仪表与执行器				
序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注																																																				
一	设备主体		1	套																																																					
1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用槽钢焊接完成，平台板采用≥3mm 扁豆花纹板，表面喷塑防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；	1	套																																																					
2.	氢化塔	304 不锈钢	1	台																																																					
3.	硝基物计量槽	304 不锈钢	1	台																																																					
4.	甲醇计量槽	304 不锈钢	1	台																																																					
5.	输送泵	仿真不锈钢离心泵，光电模拟运行，带开停及指示按钮	1	台																																																					
6.	塔顶冷凝器	列管式换热器， 不锈钢	1	台																																																					
二、	仪表与执行器																																																								

					1.	温度检测	仿真仪表显示：其中2台现场显示，2台远传现场非显示	4	台		
					2.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台		
					3.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台		
					4.	液位检测	仿真液位计，DN15法兰连接，带现场和远传显示，4~20mA输出	2	台		
					5.	调节阀	不锈钢，球阀	6	台		
					6.	手动螺纹球阀	不锈钢，带信号反馈	6	台		
					7.	手动开关阀	不锈钢，法兰连接，带信号反馈	4	台		
					三、	智能仪表					
					1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套		
					2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套		
					3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套		
					四、	阀门与紧固件					
					1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批		
					2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套		
					五、	智能仪表电气控制台及计算机控制操作台					
					1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接	1	台		

						触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。																
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸,可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套														
				六	智能仪表上位监控软件																	
				1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。	1	套														
76.			氯碱工艺 实操考核 装置	<div>1 设备工艺简介</div> <p>电流通过电解质溶液或熔融电解质时，在两个极上所引起的化学变化称为电解反应。涉及电解反应的工艺过程为氯碱（电解）工艺。</p> <p>本装置需根据电解氯化钠生产氢气、氯气和氢氧化钠工艺为原型设计。整套装置由钢制安装框架、电解槽、预热器、电解液输送泵仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。结合《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。</p> <p>装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。</p> <div>2 系统配置清单</div> <table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>规格型号及技术参数</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td colspan="6"></td></tr></table>							序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注						
序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注																	

					一、	设备主体		1	套		
					1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套		
					2.	电解槽	304不锈钢	1	个		
					3.	预热器	不锈钢列管换热器	1	台		
					4.	电解液输送泵	自主开发工业离心泵仿真模型，光电效果模拟运行，带开关与指示按钮	1	台		
					二、	仪表与执行器					
					1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4~20mA输出	2	台		
					2.	压力检测	仿真压力表，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台		
					3.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台		
					4.	液位检测	电解池仿真磁翻板液位计，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台		
					5.	电流显示	仿真流量计，仪表显示	1	台		
					6.	调节阀	不锈钢，螺纹球阀	4	台		
					7.	手动球阀	不锈钢法兰球阀，带信号反馈	4	台		
					8.	手动螺纹球阀	不锈钢螺纹球阀，带信号反馈	6	台		
					三、	智能仪表					
					1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套		
					2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套		
					3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套		
					四、	阀门与紧固件					
					1.	球阀，截止阀，疏水	与设备、工艺、管线配套。	1	批		

					阀等				
				2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套	
				五、	智能仪表电气控制台及计算机控制操作台				
				1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸，可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套	
				六	智能仪表上位监控软件				
				1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。	1	套	
77.			合成氨工艺实操考核装置	<b>1 工艺及装置介绍</b> 本装置需根据合成氨反应工艺为设计原型。整套装置由钢制安装框架、合成塔、合成气压缩机、甲烷分离器、液氨分离罐、仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。结合《国家安监总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。 装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。 考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、					



				电气图等配套齐全。																																																																																																												
				2 系统配置清单																																																																																																												
				<table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>规格型号及技术参数</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td>一、</td><td colspan="2">设备主体</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>框架</td><td>≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>合成塔</td><td>304不锈钢合成塔</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>氨中间罐</td><td>304不锈钢；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>汽包</td><td>304不锈钢上部卧罐；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>冷却器</td><td>列管换热器，材质不锈钢</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>热水泵</td><td>仿真不锈钢热水泵；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>7.</td><td>压缩机</td><td>仿真氨气压缩机；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>二、</td><td colspan="2">仪表与执行器</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>温度检测</td><td>仿真仪表显示，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>3</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>压力检测</td><td>仿真压力变送器，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>3</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>流量检测</td><td>仿真流量计，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>调节阀</td><td>不锈钢，螺纹连接</td><td>6</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>手动开关阀</td><td>不锈钢，DN15法兰连接，带信号反馈</td><td>2</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>手动开关阀</td><td>不锈钢，DN15螺纹连接，带信号反馈</td><td>4</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>三、</td><td colspan="2">智能仪表</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>模拟量输出模块</td><td>模拟量输出模块</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr></table>	序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注	一、	设备主体		1	套		1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套		2.	合成塔	304不锈钢合成塔	1	台		3.	氨中间罐	304不锈钢；	1	台		4.	汽包	304不锈钢上部卧罐；	1	台		5.	冷却器	列管换热器，材质不锈钢	1	台		6.	热水泵	仿真不锈钢热水泵；	1	台		7.	压缩机	仿真氨气压缩机；	1	台		二、	仪表与执行器					1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4～20mA输出	3	台		2.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4～20mA输出	3	台		3.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台		4.	调节阀	不锈钢，螺纹连接	6	台		5.	手动开关阀	不锈钢，DN15法兰连接，带信号反馈	2	台		6.	手动开关阀	不锈钢，DN15螺纹连接，带信号反馈	4	台		三、	智能仪表					1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套	
序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注																																																																																																											
一、	设备主体		1	套																																																																																																												
1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套																																																																																																												
2.	合成塔	304不锈钢合成塔	1	台																																																																																																												
3.	氨中间罐	304不锈钢；	1	台																																																																																																												
4.	汽包	304不锈钢上部卧罐；	1	台																																																																																																												
5.	冷却器	列管换热器，材质不锈钢	1	台																																																																																																												
6.	热水泵	仿真不锈钢热水泵；	1	台																																																																																																												
7.	压缩机	仿真氨气压缩机；	1	台																																																																																																												
二、	仪表与执行器																																																																																																															
1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4～20mA输出	3	台																																																																																																												
2.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4～20mA输出	3	台																																																																																																												
3.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台																																																																																																												
4.	调节阀	不锈钢，螺纹连接	6	台																																																																																																												
5.	手动开关阀	不锈钢，DN15法兰连接，带信号反馈	2	台																																																																																																												
6.	手动开关阀	不锈钢，DN15螺纹连接，带信号反馈	4	台																																																																																																												
三、	智能仪表																																																																																																															
1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套																																																																																																												

					2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套	
					3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套	
					四、阀门与紧固件					
					1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
					2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套	
					五、智能仪表电气控制台及计算机控制操作台					
					1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
					2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸, 可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套	
					六 智能仪表上位监控软件					
					1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。	1	套	

78.			<div>聚合工艺 实操考核 装置</div> <div><h3>1 设备工艺简介</h3><p>聚合工艺是指把单体小分子通过相互连接成为链状大分子,尤其非常大的分子,一般分子量达到 5000 以上,甚至可以达到几千万。从而得到一种新的材料的工艺过程。</p><p>本装置需根据丙烯聚合制备聚丙烯的生产工艺为原型设计。整套装置由钢制安装框架、聚合釜、输送泵、仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰,现场仪表与通讯模块有机结合,实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。</p><p>结合《国家安监总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准,用于危化生产从业人员考试的设备系统。</p><p>装置安全设计规范完善,配置漏电保护荷载保护装置,管线及设备布置既方便操作,也防止碰伤或绊倒。</p><p>考核区域整体氛围布置合理,安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。</p><h3>2 系统配置清单</h3><table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>规格型号及技术参数</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td>一、</td><td>设备主体</td><td></td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>框架</td><td>≥2000*685*1500mm, 整机采用钢质安装框架, 一层平面方便操作、检修、出入;</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>聚合釜</td><td>304不锈钢, 可调速搅拌电机, 加料漏斗;</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>搅拌电机</td><td>仿真可调速电机;</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>釜底输送泵</td><td>仿真泵, 带现场操作柱和开停按钮及开停显示</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>二、</td><td>仪表与执行器</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>温度检测</td><td>仿真温度检测</td><td>4</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>流量检测</td><td>仿真流量计</td><td>2</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>压力检测</td><td>仿真压力变送器</td><td>2</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>调节阀</td><td>不锈钢球阀, 螺纹连接</td><td>8</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>手动开关阀</td><td>不锈钢球阀, 法兰连接, 带信号反馈</td><td>2</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>手动开关阀</td><td>不锈钢球阀, 螺纹连接, 带信号反馈</td><td>2</td><td>台</td><td></td></tr></table></div>	序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注	一、	设备主体		1	套		1.	框架	≥2000*685*1500mm, 整机采用钢质安装框架, 一层平面方便操作、检修、出入;	1	套		2.	聚合釜	304不锈钢, 可调速搅拌电机, 加料漏斗;	1	台		3.	搅拌电机	仿真可调速电机;	1	台		4.	釜底输送泵	仿真泵, 带现场操作柱和开停按钮及开停显示	1	台		二、	仪表与执行器					1.	温度检测	仿真温度检测	4	台		2.	流量检测	仿真流量计	2	台		3.	压力检测	仿真压力变送器	2	台		4.	调节阀	不锈钢球阀, 螺纹连接	8	台		5.	手动开关阀	不锈钢球阀, 法兰连接, 带信号反馈	2	台		6.	手动开关阀	不锈钢球阀, 螺纹连接, 带信号反馈	2	台	
序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注																																																																												
一、	设备主体		1	套																																																																													
1.	框架	≥2000*685*1500mm, 整机采用钢质安装框架, 一层平面方便操作、检修、出入;	1	套																																																																													
2.	聚合釜	304不锈钢, 可调速搅拌电机, 加料漏斗;	1	台																																																																													
3.	搅拌电机	仿真可调速电机;	1	台																																																																													
4.	釜底输送泵	仿真泵, 带现场操作柱和开停按钮及开停显示	1	台																																																																													
二、	仪表与执行器																																																																																
1.	温度检测	仿真温度检测	4	台																																																																													
2.	流量检测	仿真流量计	2	台																																																																													
3.	压力检测	仿真压力变送器	2	台																																																																													
4.	调节阀	不锈钢球阀, 螺纹连接	8	台																																																																													
5.	手动开关阀	不锈钢球阀, 法兰连接, 带信号反馈	2	台																																																																													
6.	手动开关阀	不锈钢球阀, 螺纹连接, 带信号反馈	2	台																																																																													

				三、	智能仪表				
				1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套	
				2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套	
				3.	智能控制器	多路信号输入模块, 内置电磁隔离保护, 防雷保护, 开关量输出与系统隔离、电源隔离, 支持全端口过流、过压保护。	1	套	
				四、	阀门与紧固件				
				1.	球阀, 截止阀, 疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
				2.	紧固件	与法兰, 阀门, 框架、支架配合; 法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝 (带平弹垫), 框架, 支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套	
				五、	智能仪表电气控制台及计算机控制操作台				
				1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器, 旋钮式强电开关控制, 保证设备安全, 操作控制便捷; 装有开关电源, 接触器, 自锁开关, 塑铜线, 橡胶线, 屏蔽线, 铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存, ≥128GB 固态硬盘, 电容触摸屏, 标配 10 点触摸, 可实现放大缩小图片等多点触摸功能; 屏幕尺寸: ≥32 英寸、分辨率: 不低于 1920*1080;	1	套	
				六	智能仪表上位监控软件				
				1.	软件	满足危化工艺安全考核软件, 支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况 (例如: 温度突变、压力异常、泄露等), 实现紧急处置操作考核的功能; 具备网络自动出题、考	1	套	

					核结束设备智能判分的功能。				
79.			裂解（裂化）工艺实操考核装置	<b>1 工艺及装置介绍</b> 本装置需根据重油为原料的流化床催化裂解反应工艺过程为原型，装置按照比例缩小，设备全不锈钢、框架碳钢喷塑、外壳真实、内部简化甚至空置特点、采用声、光、电的中、小型实操考核装置。整套装置由钢制安装框架、沉降室、烧焦罐、外取热器、余热锅炉、提升管反应器、再生器、引风机、主风机、仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。 结合《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。 装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。 考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。					
				<b>2 系统配置清单</b>					
				序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注
				一、	设备主体		1	套	
				1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套	
				2.	沉降室	304不锈钢，立罐；	1	台	
				3.	烧焦罐	304不锈钢，上部锥体，下部封头；	1	台	
				4.	外取热器	304不锈钢，立罐	1	台	
				5.	余热锅炉	304不锈钢，卧罐；	1	台	
				6.	提升管反应器	304不锈钢；	1	台	
				7.	再生器	304不锈钢，上部封头，下部锥体	1	台	
				8.	放火炬	4分管道，根据现场定长度	1	台	
				9.	引风机	仿真不锈钢风机	1	台	

					10.	主风机	仿真不锈钢风机	1	台		
					二、	仪表与执行器					
					1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4~20mA输出	3	台		
					2.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4~20mA输出	4	台		
					3.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4~20mA输出	3	台		
					4.	液位检测	仿真液位计，DN15，LED灯光显示液位，带现场和远传显示，4~20mA输出	2	台		
					5.	调节阀	不锈钢，DN15，螺纹连接	9	台		
					6.	手动开关阀	不锈钢，DN15法兰连接，带信号反馈	2	台		
					7.	手动开关阀	不锈钢，DN15螺纹连接，带信号反馈	4	台		
					三、	智能仪表					
					1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套		
					2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套		
					3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套		
					四、	阀门与紧固件					
					1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批		
					2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支	1	套		

80.						架安装螺丝用相应的螺丝。						
					五、	智能仪表电气控制台及计算机控制操作台						
					1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台			
					2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸,可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套			
					六	智能仪表上位监控软件						
					1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。	1	套			
		氧化工艺实操考核装置	1 工艺要求 氧化工艺考核装置需根据石化行业中典型的甲醇氧化生产甲醛工艺为基础进行设计，装置根据氧化反应部分进行开发设计整套装置由钢制安装框架、甲醇计量槽、甲醇汽化器、气体混合器、氧化器、仿真仪表、就地计算机操作台、就地智能仪表控制上位监控软件、外置配套设备等组成，工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，上位计算机控制，设置 DCS 界面及自动评分系统。 结合《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。 装置整体布置协调、操作便捷、牢固可靠；管路布置合理有序、布线规范整齐；装置具有工业化气息，大气美观。									

				考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。					
				2 系统配置清单					
				序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注
				一、	设备主体		1	套	
				1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套	
				2.	甲醇高位槽	304不锈钢，上下平底；	1	台	
				3.	空气过滤器	304不锈钢，上下平底；	1	台	
				4.	蒸发器液位槽	304不锈钢，上下平底；	1	台	
				5.	阻火过滤器	304不锈钢，上下平底；	1	台	
				6.	汽包液位槽/汽包	304不锈钢，卧罐	1	台	
				7.	蒸汽分配器	304不锈钢；	1	台	
				8.	甲醇蒸发器	304不锈钢；	1	台	
				9.	过热器	304不锈钢材质，列管换热器；	1	台	
				10.	氧化器	304不锈钢；	1	台	
				11.	罗茨风机	仿真漩涡运行风机	1	台	
				二、	仪表与执行器				
				1.	温度传检测	仿真温度仪表显示，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台	
				2.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4~20mA输出	2	台	
				3.	液位检测	仿真液位计，法兰连接，带现场和远传显示，4~20mA输出	2	台	
				4.	压力检测	仿真压力仪表，带现场和远传显示，4~20mA输出	5	台	
				5.	调节阀	不锈钢，螺纹连接	7	台	



				6.	手动开关阀	不锈钢，法兰连接，带信号反馈	2	台	
				7.	手动开关阀	不锈钢，螺纹连接，带信号反馈	4	台	
				三、智能仪表					
				1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套	
				2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套	
				3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套	
				四、阀门与紧固件					
				1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
				2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套	
				五、智能仪表电气控制台及计算机控制操作台					
				1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸，可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套	
				六、智能仪表上位监控软件					
				1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情	1	套	

					况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能：具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。																																																															
81.			重氮工艺 实操考核 装置	<div>1 设备工艺</div> <p>本装置需根据邻氯苄胺和亚硝酸钠在浓盐酸的催化下生成重氮盐工艺为原型设计。整套装置由钢制安装框架、苯胺计量槽、亚硝酸钠计量槽、冷凝器、重氮釜、仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。</p> <p>结合《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。</p> <p>装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。</p> <p>考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。</p> <div>2 系统配置清单</div> <table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>规格型号及技术参数</th><th>数量</th><th>单位</th><th>备注</th></tr><tr><td>一、</td><td>设备主体</td><td></td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>框架</td><td>≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入</td><td>1</td><td>套</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>重氮化釜</td><td>304不锈钢，夹套厚，保温层，加料漏斗；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>邻氯苄胺计量槽</td><td>304不锈钢；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>尾气冷凝器</td><td>304不锈钢；</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>搅拌电机</td><td>仿真可调速电机</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>二、</td><td>仪表与执行器</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.</td><td>温度检测</td><td>仿真仪表显示，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>液位检测</td><td>仿真液位计，DN15法兰连接，带现场和远传显示，4～20mA输出</td><td>1</td><td>台</td><td></td></tr></table>					序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注	一、	设备主体		1	套		1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套		2.	重氮化釜	304不锈钢，夹套厚，保温层，加料漏斗；	1	台		3.	邻氯苄胺计量槽	304不锈钢；	1	台		4.	尾气冷凝器	304不锈钢；	1	台		5.	搅拌电机	仿真可调速电机	1	台		二、	仪表与执行器					1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台		2.	液位检测	仿真液位计，DN15法兰连接，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台	
序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注																																																															
一、	设备主体		1	套																																																																
1.	框架	≥2000*685*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入	1	套																																																																
2.	重氮化釜	304不锈钢，夹套厚，保温层，加料漏斗；	1	台																																																																
3.	邻氯苄胺计量槽	304不锈钢；	1	台																																																																
4.	尾气冷凝器	304不锈钢；	1	台																																																																
5.	搅拌电机	仿真可调速电机	1	台																																																																
二、	仪表与执行器																																																																			
1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台																																																																
2.	液位检测	仿真液位计，DN15法兰连接，带现场和远传显示，4～20mA输出	1	台																																																																

				3.	流量检测	仿真流量显示，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台	
				4.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4~20mA输出	1	台	
				5.	调节阀	螺纹球阀，不锈钢材质	5	台	
				6.	手动开关阀	不锈钢，法兰连接，带信号反馈	2	台	
				7.	手动开关阀	不锈钢，螺纹连接，带信号反馈	4	台	
				三、智能仪表					
				1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套	
				2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套	
				3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套	
				四、阀门与紧固件					
				1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
				2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套	
				五、智能仪表电气控制台及计算机控制操作台					
				1.	智能仪表电气控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸，可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于	1	套	

					1920*1080;					
				六	智能仪表上位监控软件					
				1.	软件	满足危化工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。	1	套		
82.			化工自动化控制仪表工艺作业实操考核装置	1 设备工艺简介 整套装置由钢制安装框架、水箱、锅炉、循环水泵、调节阀、空气压缩机、仿真仪表、考核终端一体机（上位监控软件）、带传感器的阀门、电气控制箱等组成。工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，实时上传因操作所引发的仪表显示状态。考核终端一体机设置 DCS 界面及自动评分系统。 结合《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》（安监总宣教〔2014〕139 号）的标准，用于危化生产从业人员考试的设备系统。 装置安全设计规范完善，配置漏电保护荷载保护装置，管线及设备布置既方便操作 考核区域整体氛围布置合理，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。						
				2 系统配置清单						
				序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注	
				一、	设备主体		1	套		
	1.	框架	≥1660*500*1500mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用 10#国标槽钢焊接完成，平台板材≥用 3mm 扁豆花纹板，表面喷塑防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；	1	套					

				2.	水箱	201不锈钢	1	台	
				3.	锅炉	不需要加热，带玻璃法兰液位计，L=450	1	台	
				4.	循环水泵	循环水泵 220V/370W单相	1	台	
				5	空气压缩机	220V/550W，≥8L	1	台	
				<b>二、仪表与执行器</b>					
				1.	气动调节阀	不锈钢材质，法兰连接。4-20mA信号输入	1	台	
				2.	锅炉液位计	不锈钢材质，法兰连接。4-20mA信号输入	1	台	
				3.	进水流量	涡轮流量计，4-20mA信号输入，量程	1	台	
				4.	压力表	指针式压力表	1	台	
				5.	压力传感器	扩散硅压力变送器	1	台	
				<b>三、智能仪表</b>					
				1.	模拟量输出模块	模拟量输出模块	1	套	
				2.	流量检测显示仪表	开关量输入输出模块	1	套	
				3.	智能控制器	多路信号输入模块，内置电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套	
				<b>四、阀门与紧固件</b>					
				1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
				2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的螺丝（带平垫），框架，支架安装螺丝用相应的螺丝。	1	套	
				<b>五、智能仪表电气控制台及计算机控制操作台</b>					
				1.	智能仪表电气控制柜	≥300*400*200mm 钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作	1	台	

						控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡胶线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。			
				2.	触控式一体机	≥8GB DDR3 内存，≥128GB 固态硬盘，电容触摸屏，标配 10 点触摸，可实现放大缩小图片等多点触摸功能；屏幕尺寸：≥32 英寸、分辨率：不低于 1920*1080；	1	套	
				六	智能仪表上位监控软件				
				1.	软件	设置 DCS 软件界面，考评软件，具备自动评分系统	1	套	
83.	公共科目考试设备	公共科目考区	触电事故现场应急处置考位	<p><b>一、设备硬件</b> 立式终端一体机：</p> <p>1、 工作电源：AC220V 50Hz</p> <p>2、 设备尺寸：≥850mm×420mm×1755mm</p> <p>3、 整机功耗≤80W</p> <p>4、 考核终端机配摄像头，考试过程中随机抓拍考生照片，有效防止舞弊行为。</p> <p>5、 考核终端机采用立式结构设计。</p> <p>6、 系统配置：运行内存≥8G，固态硬盘≥120G，考核终端机显示屏尺寸≥32 寸，显示屏分辨率：不低于 1920×1080，使用电容防爆 10 点触控触摸屏。</p> <p><b>二、软件功能</b></p> <p>1、涵盖低压触电事故的应急处理和人员急救流程和注意事项；涵盖高压触电事故的应急处理和人员急救的流程和注意事项。</p> <p>2、分别布置 U3D 高压配电室工作场景和低压配电用电场所场景，呈现人员触电事故发生后的自我防护、应急救援与处置，设置有 3D 实操题和文字选择题，根据应急处理和人员急救的流程需要，通过这两种题型实现对考生正确操作流程的考核。</p> <p>3、支持考试模式和练习模式。</p> <p>4、练习模式支持练习完成后返回再次练习功能。</p>					

			<p>5、设置考试时间限制，倒计时结束后，自动强制提交考试。</p> <p>6、设置扣分明细查看功能。</p> <p>7、支持成绩实时上传到考试管理后台。该科目成绩可与其他科目的成绩进行自动汇总，汇总在考试管理后台进行。</p>
84.		单人徒手心肺复苏操作考位	<p><b>一、设备硬件</b></p> <p>1、设备包含考核终端一体机和模拟人。考核终端一体机采用卧式底座设计，屏幕尺寸不低于 21 寸，考生在蹲下进行心肺复苏操作时，显示器屏的角度与人眼视觉处在最佳位置，方便考生操作。</p> <p>2、心肺复苏一体机采用冷轧板加工，增加了身份证读卡及音响。可以单独作为一个科目考试，也可以与其他设备组合。。</p> <p>3、考核终端一体机尺寸机身体积小，可以根据合适的位置任意进行摆放。</p> <p><b>二、设备软件</b></p> <p>1、心肺复苏考核终端一体机和心肺复苏模拟人通过有线连接，系统全程语音播报考试流程，指导考生完成操作，实时传输心肺复苏操作数据，实时统计并显示按压和吹气波形图。</p> <p>2、屏幕显示及同步语音播报信息包括：按压正确次数、按压过大次数、按压过小次数、按压错误次数、吹气正确次数、吹气过大次数、吹气过小次数、吹气进胃次数、吹气错误次数、按压位置指示、气道打开指示、按压频率显示。</p> <p>3、根据考生操作数据，直接智能判分，并将考试成绩直接提交至考试管理系统。</p> <p>4、能够采集到考生对心肺复苏模拟人的操作：按压部位、按压的力度、按压频率，吹气量等考试大纲要求考点，考生可以实时查看按压位置、按压力度、有效完成次数等操作信息，同时采集该操作数据为评分依据进行自动化辅助评分。</p>
85.		灭火器选择与使用考位	<p><b>一、设备硬件：</b></p> <p>1、显示屏尺寸≥55 寸，显示屏分辨率：不低于 1920×1080；</p> <p>2、实操台（内置身份证读卡器、PLC模块、接收模块、键盘、鼠标）；</p> <p><b>3、灭火器材组件含仿真二氧化碳灭火器、仿真干粉灭火器、仿真水基灭火器、仿真泡沫灭火器、消防水枪、沙桶、推车式灭火器、灭火器底座；</b></p> <p><b>二、系统功能</b></p> <p>1、设备考试过程中随机抓拍考生至少 3 张照片附在成绩单后面，有效防止舞弊行为。</p> <p>2、具备刷身份证读取考生身份信息功能。具有进行手动输入姓名、身份证号获取考生身份信息功能，手动输入时，自动弹出软键盘功能，输入时自动检测身份证号长度。</p>

			<p>3、具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可进行查询操作。</p> <p>4、3D场景灭火中，系统在灭火器里随机抽取，让考生检查：瓶身是否锈蚀、喷嘴是否裂纹、压力阀是否异常、合格证是否异常、日期是否超时。其中 3 个灭火器必须为非合格的灭火器。</p> <p>▲5、系统需包含ABCDE五类火灾场景。</p> <p>A类火灾：固体物质火灾，这种物质通常具有有机物性质，一般在燃烧时能产生灼热的余烬。比如木材、棉麻、纸张等。</p> <p>B类火灾：液体或可融化的固体物质火灾。比如汽油、煤油、沥青、石蜡等。</p> <p>C类火灾：气体火灾。比如煤气、天然气、甲烷等。</p> <p>D类火灾：金属火灾。比如钾、钠、镁等。</p> <p>E类火灾：带电火灾，物体带电燃烧的火灾。</p> <p>6、火灾场景需要与特种作业多个工种相关。考生根据不同起火类型选择相应的灭火器材，每个火灾场景限定了特定的条件，有且只有一个灭火器材才能适用于该火灾场景。选择错误不能灭火、系统自动判 0 分并终止考试；选择正确灭火器对准屏幕的火源进行灭火操作，系统自动判分。</p> <p>7、使用沙桶灭火时，动画演示出沙桶倾倒及灭火的效果。灭火时，展示火势燃烧时附带烟雾效果，灭火过程呈现火势逐渐减小效果，灭火器材喷射时附带声音效果，灭火成功后有烟雾效果。</p> <p>8、采用仿真二氧化碳灭火器、 仿真干粉灭火器、仿真水基灭火器、仿真泡沫灭火器；采用真实的消防沙桶、消防水枪头、推车式干粉灭火器。并进行智能化改造，能识别在灭火时提起选用了哪一种灭火器材，并在大屏上同步展示该种灭火器材；按压实物灭火器的压阀灭火时，系统能识别到喷嘴所对准屏幕上火灾场景里的位置，并实时显示动态轨迹；按压水枪头灭火时，系统能识别到水枪头所对准屏幕上火灾场景里的位置，并实时显示动态轨迹；倾倒沙桶灭火时，系统能识别到沙桶流沙所对准屏幕上火灾场景里的位置，并实时显示动态轨迹。</p> <p>9、灭火器的液晶大屏为原装模组显示屏，机身一体化设计且屏幕尺寸≥55 寸。</p> <p>10、电池电量需实时显示，以便及时发现电量偏低替换新电池。</p> <p>11、系统具有练习模式和考试模式。</p> <p>12、在练习模式，具备自主选择火灾场景的功能：屏幕显示全部火灾场景的名称列表，供考生方便选择每一个场景反复练习。在考试模式，不展示全部火灾场景的名称列表，系统随机自动抽取其中一个火灾场景进行考试。</p> <p>13、在练习模式和考试模式中，系统能自动识别灭火器材是否处于原位，若未归位，提示归位，使处于待考模式。</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



			<p>14、根据火灾场景选择正确的灭火器、沙桶或推车式干粉灭火器后，该器材会在 3D场景里消防栓或消防柜中消失。</p> <p><b>三、设备特点</b></p> <p>1、设备结构采用一体式分模块组合结构设计，结构分为：显示分系统（不小于 55 寸大屏）、设备主控分系统、灭火分系统。</p> <p>(1)一体式机身，空间利用率高，利于考场的布局和节省空间，降低成本；</p> <p>(2)模块化保证了系统的可组合性，具有很好的互换性，维修便利；</p> <p>(3)结构采用静音万向轮，推拉方便，便于设备的安装、移动；</p> <p>(4)主控分系统升级为PLC化自动采集各个实操动作点的信号，识别评判操作流程的规范性，自动评分；</p> <p>2、显示屏为不小于 55 寸液晶显示屏，摄像头为内置且可进行上下 60 度角调节，可根据考生的身高来进行调节，以在考试过能在抓拍照片防止代考。</p>
86.		创伤包扎考位	<p><b>一、设备硬件</b></p> <p>1、 设备包含创伤包扎一体机和模拟人。创伤包扎一体机采用卧式底座设计，屏幕尺寸不小于21寸，考生在蹲下进行创伤包扎操作时，显示器屏的角度与人眼视觉处在最佳位置，方便考生操作。</p> <p>2、 创伤包扎一体机采用冷轧板加工，需包含身份证读卡及音响。可以单独作为一个科目考试，也可以与其他设备组合。底座四角圆弧设计，可避免意外触碰而受伤。一体机触摸响应速度快，定位准确。</p> <p>3、 创伤包扎一体机尺寸机身体积小，可以根据合适的位置任意进行摆放。</p> <p>4、 设备支持二代身份证读取验证登录，也可支持手动输入身份信息登录，手动录入时自动弹出虚拟键盘。</p> <p>9、 考试系统界面整洁、美观、操作使用方便。</p> <p><b>二、设备软件</b></p> <p>1、 能进行实物包扎操作，能够采集到考生对模拟人的创伤包扎操作数据。</p> <p>2、 考试结束后系统自动上传考试成绩功能。</p> <p>3、 采用人工智能技术，智能语音识别技术具有语音识别自动评分和语音播报功能，从而达到较好的互动效果。</p> <p>a. 识别效果:安静环境，2米内识别率不低于90%；</p> <p>b. 最远距离不低于5米；</p> <p>d. 可直接驱动4欧姆5W喇叭；</p> <p>e. 内置UART串口，方便单片机控制与通信。</p>

			4、采用具有伤情检查自动评分模拟人，确保考试成绩公平公正。
87.		正压式呼吸器考试装置	<p><b>一、硬件设备</b></p> <p>1、考试终端</p> <p>一体化终端设计，智能化人机交互，金属材料打造。</p> <p>主机采用工业控制计算机：</p> <p>内存：≥4GB；</p> <p>硬盘：≥120G 固态硬盘；</p> <p>触摸屏：≥32 寸多点触控；</p> <p>分辨率：≥1920×1080；触摸寿命：≥单点触摸 5000 万次；</p> <p>2、仿真正压式空气呼吸器</p> <p>仿真正压式空气呼吸器容积≥6.8 升。</p> <p>1. 仿真正压式空气呼吸器与真实的正压式空气呼吸器外观完全一致。</p> <p>2. 采用干电池方案，简单方便。</p> <p>3. 支持≥6 路信号传输，发射模块可 1 对多或者多对 1 传输。</p> <p>4. 体积小，功耗低，电路简单，稳定可靠。</p> <p><b>二、软件功能</b></p> <p>1、智能引导考生考试操作；</p> <p>2、智能检测阀门开关到佩戴面罩整个操作过程是否正确，并智能判分；</p> <p>3、严格按照国家大纲评分标准和配分表，从准备工作、佩戴过程、终止使用三个阶段来设计操作步骤及每个步骤的得分。</p> <p>4、以真实的正压式空气呼吸器为原型，构建 U3D 的场景和人物、正压式空气呼吸器模型。操作者在 3D 场景里进行全流程的操作，与该操作者在实物正压式空气呼吸器上的实际操作实现信息交互、实际操作与虚拟操作深度融合：在实物上实现关键动作的操作，又在 3D 场景里完成全流程的考核。</p> <p>5、在实物正压式空气呼吸器上操作的动作信号，通过传感器进行信号的采集、并经过无线传输到设备端接收和处理后，与在 3D 场景完成的所有操作的信息，在系统上进行处理分析，完成最终得分的评判。</p> <p>6、该子科目作为公共科目，可独立刷身份证进行考试，与科目一到科目三的分，在后台实现汇总，成为考生的最终</p>

				考试得分。																						
88.		应急处置 AI 智能考核系统	<p>应急处置 AI 智能考核系统需满足《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设实施指南(2025 版)》的配置要求，应急处置考位的所有 AI 摄像头直接接入 AI 服务器，由服务器集中完成多路视频的并行解析、动作特征提取及评分逻辑运算，最终将结构化考评结果实时推送至各工位的考评终端。</p> <p>应急处置 AI 智能考核系统配套设备设施清单要求如下：</p> <table><tr><th colspan="2">设备名称</th><th>规格参数</th><th>数量</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="4">AI 摄像头</td><td>创伤包扎考位</td><td>300 万像素以上半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>单人徒手心肺复苏考位</td><td>300 万像素以上半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr><tr><td>灭火器的选择与使用考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>8</td><td>个</td></tr><tr><td>触电事故应急处置考位</td><td>≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。</td><td>4</td><td>个</td></tr></table>		设备名称		规格参数	数量	单位	AI 摄像头	创伤包扎考位	300 万像素以上半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	单人徒手心肺复苏考位	300 万像素以上半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个	灭火器的选择与使用考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	8	个	触电事故应急处置考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个
设备名称		规格参数	数量	单位																						
AI 摄像头	创伤包扎考位	300 万像素以上半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																						
	单人徒手心肺复苏考位	300 万像素以上半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																						
	灭火器的选择与使用考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	8	个																						
	触电事故应急处置考位	≥300 万像素半球摄像头，PoE 供电，焦距 2.8mm，具备拾音功能。	4	个																						

				AI 智能考核终端	内存≥8GDDR4 ； 存储： ≥256G； USB 接口： ≥6 个 显示接口： ≥1 个 HDMI 接口 网络： 1*千兆网卡 显示屏： ≥43 英寸，分辨率： 1920*1080，多点红外触摸 自带散热器 自带身份证读卡器。	8	套	
--	--	--	--	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	--

1. 本项目所提供的所有设备、软件系统及其功能，均完全符合由中华人民共和国应急管理部发布的《安全生产考试机构和考试点管理规定》（应急〔2025〕41 号）、《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设数据规范（2025 版）》、《特种作业安全技术实际操作人工智能（AI）考评系统建设实施指南（2025 版）》及其附件、释义，以及该规定所引用的所有现行有效的国家、行业技术标准。

2、自本项目所有设备最终验收合格之日起，乙方提供为期三年的免费升级维护期。

(1) 在本合同质保期内（3 年），若《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急部 19 号令）、《安全生产考试机构和考试点管理规定》（应急〔2025〕41 号）、《特种作业目录》或其他与安全生产知识技能考试相关的“考试细则”“考核标准”“技术规范”等文件，经国家应急管理部门等有权机关作出官方修订、变更、补充或更新（以下统称“规范变更”），乙方需在规范变更生效后，免费为甲方提供使相关设备完全符合新规定要求所必需的全部服务，包括但不限于：

软硬件系统的升级、改造、更换；配套技术方案的调整与优化；升级后的系统测试、调试及验收；相关技术资料的更新与交付。

(2) 费用承担：前述服务产生的所有成本（含硬件采购、软件开发、人工实施等）均由乙方承担，甲方无需额外支付任何费用。乙方应在合理期限内完成适配工作，确保设备正常运行且符合新规范的全部要求，不得影响甲方的正常考试组织工作。

3. 、乙方负责实操考试人工智能（AI）辅助考评系统的全流程对接及相关服务工作，具体包括前期方案深化、场地适配、设备供应与运输、安装部署、软硬件联调测试等事宜所产生的全部相关费用；以及系统验收合格后一年内，为保障系统正常运行所涉及的故障应急处置、定期巡检保养、功能升级优化、数据安全保障等全部相关服务费用。前述所有费用均由乙方全额承担，甲方无需就上述服务及相关事宜额外支付任何费用。

#### **四、服务要求**

##### **（一）售后要求**

1、货物（产品）的现场安装、调试和启动监督；

2、就货物的安装、启动、运行及维护等对采购人的人员进行免费培训。主要培训内容为货物的基本结构、性能、主要部件的构造及处理，日常使用操作、保养与管理、常见故障的排除、紧急情况的处理等，如采购人未使用过同类型货物，成交供应商还需就货物的功能对采购人的人员进行相应的技术培训，培训地点主要在货物安装现场或由采购人安排，并制作维护使用手册。

- 3、质保期自采购人在货物质量验收单（终验）上签字之日起计算，质保费用计入总价；
- 4、乙方对其所提供软硬件设备、材料等负责备品配件的供应，长期提供维修服务，并提供技术咨询等服务。质保期内应无偿负责的维修和替换等工作。超出质保期只收取维修所需原设备、材料成本费用。
- 5、服务响应时限：7\*24 小时服务，提供售后服务电话（应具有：固定电话、移动电话、传真）；
- 6、成交供应商在接到采购人通知后维修工作时间不大于 24 小时，更换工作时间不大于 72 小时。
- 7、若乙方未按照合同规定的售后服务要求执行，甲方有权自行选择第三方进行维护和修理，所产生的费用应由乙方支付。
- 8、在质保期内更换系统中部件（包括软件和硬件），其保修期应相应延长。
- 9、所有货物服务方式均为成交供应商上门服务，即由成交供应商派员到货物使用现场维修，由此产生的一切费用均由成交供应商承担；
- 10、质保期结束后的货物维修、维护由双方协商再定；

（二）交货、验收要求：

- 1、设备到达甲方指定地点后，组织现场开箱请点验货。所到设备的型号和数量必须与合同一致，甲方和乙方共同签署到货验收单。未签收到货验收单的货物不得擅自开箱安装。
- 2、乙方保证合同所有设备是全新的（包括零部件），其规格参数及配件不低于（符合）本项目磋商文件和响应文件的要求。
- 3、安装完成，乙方进行自测并形成自测报告，出现的问题限期整改。自检最终通过后，乙方提出验收申请，甲方组织相关人员进行最终验收。
- 4、设备采购从通过最终验收之日起进入保修期，提供原厂保修。

## 五、商务要求

- 1、交货期:自合同签订之日起 90 个日历日完成全部项目内容,并交付采购人验收合格。
- 2、交货地点: 采购人指定地点
- 3、付款方式
  - 3.1. 合同签订后，达到付款条件起 30 日内，支付合同总金额的 40.00%；
  - 3.2. 设备送至采购人指定地点，安装、调试完毕并通过采购人、陕西省应急管理厅验收合格后，达到付款条件起 30 日内，支付合同总金额的 60.00%。
- 4、质保期：设备通过采购人最终验收之日起 3 年。