移动通信技术综合实训室清单（1）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **品牌及规格型号** | **参数或要求** | **数量** | **单位** |
| 1 | 便携式5G频谱分析仪（含软件） | 西安光谷GT-W1001 | 1. 包含5G频谱仪主机(含软件）、三角定向天线、全向天线、电池、充电器（含电源线及适配器）、附属连接配件（数据连接线、转接头）、 GPS天线。 2. 功能包括干扰分析、实时频谱、频谱分析、解调分析、基站分析、5G NR基站解调等。 3. 轻便易于携带。 4. 高灵敏度，高精度天线。   5、高速的扫描数据更新。  6、实时更新各方位的数据，没有延迟，真正精准定位  7、基于Windows系统的便携式手持干扰检测仪，操作简单  8、仪表产品重量＜2.5kg。  9、天线产品重量＜500g,单手即可操作。  10、配置10英寸高亮屏，具备“强光”、“夜间”等多种操作模式。  11、★续航时间6小时，电池更换方式支持热插拔。  12、具备野外无线组网功能，可使用WIFI进行联网，实现仪表通讯及同步数据，实现专家远程操作、进行干扰排查，诊断定位。  13、主要技术规格：  频率范围：100KHz ～ 6GHz；  频率精度：<±1.0 ppm；  分辨率带宽RBW：1Hz ～ 3MHz；  视频带宽VBW：1Hz ～ 3MHz 。 | 1 | 台 |
| 2 | 干线光缆维护实训套装 | 西安光谷现场定制 | 一、ODF参数要求：  1、架体材料  ODF及MODF金属架体应采用牌号为Q235-A或更好的冷轧钢板材料，架体及内部金属材料厚度不小于1.5mm，横梁等承重部件材料厚度不小于2mm，门板材料厚度不小于1.2mm。  ODF及MODF使用的塑料件，应采用ABS材质，机械强度和韧性应满足GB10009-88 4.3相关要求。  2、使用环境条件  工作温度：-25℃～+55℃；  相对湿度：≤93%（+40℃）；  3、光纤配线架功能要求  3.1光缆固定与保护功能  应具有光缆引入、固定和保护装置。该装置具有以下功能：  1) 将光缆引入并固定在机架上，保护光缆及缆中纤芯不受损伤；  2) 光缆金属部分与机架绝缘；  3) 固定后的光缆金属护套及加强芯应可靠连接高压防护接地装置；  4) 裸纤保护软管应耐挤压、耐老化，符合相应规范要求；  5) 确保后期布放的光缆固定不得影响前期已布放光缆的安全；  6）光缆引入、固定和保护装置应能牢固可靠地固定光缆，不得出现松动、自由扭转的现象。  3.2 光纤终接功能  具有光纤终接装置。该装置应便于光缆纤芯及尾纤接续操作、施工、安装和维护。能固定和保护接头部位平直而不位移，避免外力影响，保证盘绕的光缆纤芯、尾纤不受损伤。  3.3 调线功能  通过光纤连接器插头，能迅速方便地调度光缆中的纤芯序号及改变光传输系统的路序。  3.4 光缆纤芯和尾纤的保护功能  光缆开剥后纤芯有保护装置并固定后引入光纤终接装置。  3.5 标识记录功能  机架及单元内具有完善的标识和记录装置，用于方便地识别纤芯序号或传输路序，且记录装置易于修改和更换。  3.6 高压防护接地装置  1)机架高压防护接地装置与光缆中金属加强芯及金属护套相连，连接线导体的截面积不小于6mm2。  2)机架高压防护接地装置应有不小于M6接地螺母和螺栓，可用于截面积不小于35mm2的连接导线与地相连。  ★3)机架高压防护接地装置与机架间绝缘，绝缘电阻不小于1000MΩ/500V（直流）。  ★4)机架高压防护接地装置与机架间耐电压不小于3000V（直流）/1min，不击穿、无飞弧。  5)机架高压防护接地装置应能可靠接地，接地处应有明显的接地标志。  3.7机械活动部分应转动灵活、插拔适度、锁定可靠、施工安装和维护方便。门的开启角应不小于110°，间隙应不大于3mm。  3.8机架进纤孔及进缆孔应有防尘装置。   1. 光缆交接箱参数要求：   1、箱体材料  1.1箱体内层与外层采用优质的均质不锈钢板（型号304，满足标准GB/T3280）；  1.2箱体内层不锈钢板材料壁厚不得低于1.2mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求；箱体外层不锈钢板材料壁厚不得低于1.5mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求；  1.3内、外层箱体之间填充保温隔热材料，保温隔热材料导热系数应小于0.041W/M.K（导热系数的测试方法：GB/T10294），保温隔热材料与箱体面板间的粘结强度应大于0.09MPa；  1.4底座（含带百叶窗的封板）采用优质的均质不锈钢板（型号304，满足标准GB/T3280），底座的不锈钢板材料壁厚不得低于1.5mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求。  2、光纤活动连接器材料  2.1标准型SC适配器除陶瓷套管和防尘帽外的壳体和压套等部件应采用全塑料结构，使用阻燃PBT材料；  2.2设备中使用的光纤适配器应使用陶瓷套管，连接器应使用陶瓷插芯，对于适配器中法兰陶瓷套管的要求：  a）陶瓷开口管内部洁净、无污染，且陶瓷开口管无漏装、裂纹及破损；  b）使用寿命：重复使用1000次；连续插拔10次后衰耗值应无变化。  3、芯熔配一体化托盘  3.1结构要求  （1）12芯熔配一体化托盘为左出纤设计，适配器向左侧倾斜30度，满足外缆的熔接、尾纤的存贮、跳纤终端等功能；  （2）托盘的盖板应能覆盖到适配器及熔纤区，前部分盖板可单独拆卸和更换，更换时应不影响本托盘适配器及其他托盘的正常工作；  （3）光纤适配器采用标准SC/UPC型（符合标准YD/T 1272.3），可方便更换，更换时应不影响本托盘适配器及其它托盘的正常工作；  （4）熔配一体化单元的尾纤采用12芯束/带状尾纤，长度不小于1.0米，外护套长度不小于0.5米（光纤类型为G.652D），束状尾纤外径为φ0.9mm；  （5）托盘熔接盘、终端盘采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 3405U；盖板采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 427U，采用卡扣式结构与托盘相连；  （6）12芯熔配一体化托盘需具备不中断业务进行智能化升级改造的能力。可不中断业务进行智能PCB板安装或更换的能力，安装或更换时PCB板应不影响本托盘适配器及其它托盘的正常工作。  （7）12芯熔配一体化托盘智能化升级成功后，可满足YD/T3250 中2引脚接触式电子标签的安装要求。当电子标签发生故障时，应支持不中断业务更换电子标签，更换任一电子标签不应影响起到其他任何电子标签的正常工作。  （8）12芯熔配一体化托盘内相邻光接头间距为21.36mm，托盘的主体尺寸（不含托盘导轨和过纤耳）为288 mm×180 mm×25mm，其中RJ45安装孔在非智能场景下应用时为闭合状态。  （9）托盘正面右侧位置应有永久性模压成型的中国移动LOGO（握手标志），同比放大后LOGO图标高度为7mm。  3.2托盘标签要求  （1）铜板纸厚度为0.2mm，不干胶应粘贴牢靠；  （2）文字应清晰且完整无缺，不得模糊；  （3）印字“01～12”及文字说明为黑体，绿色；外框及中间网格线均为蓝色；  （4）中间网格线的线宽为0.2mm；  （5）标签贴于盖板正面居中位置。  3.3配缆熔接单元（熔接、存储一体化）  （1）配缆熔接单元由熔接存储一体化托盘及附件组成，应同时具备熔接、存储尾纤的功能，用于光缆纤芯的终端和尾纤储存，专用于插片式免跳接型OCC；  （2）熔接和存储的分区为左右结构，左出纤设计；  （3）配缆熔接单元按束状熔接存储一体化模块配置，容量为12芯，并配备1条长度为不小于2.0米的12芯束状尾纤（光纤类型为G.652D），尾纤外径为φ2.0mm，颜色按12色色谱顺序，光纤适配器采用标准SC/UPC型（符合标准YD/T 1272.3）；  （4）托盘采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 129U，托盘外形尺寸同12芯熔配一体化托盘。  4、光纤存储装置  光纤存储装置即光纤绕纤轮，用于尾纤或跳纤的盘绕存储，绕纤轮采用圆形结构，安装位置应统一，外径不小于Φ60mm，绕纤轮采用阻燃ABS材料。  4.1 光纤适配器  标准型SC适配器除陶瓷套管和防尘帽外的壳体和压套等部件应采用全塑料结构，使用阻燃PBT材料，防尘帽应采用透明材料制作，光纤适配器使用的陶瓷套管应满足：  （1）陶瓷套管内部洁净、无污染，且陶瓷套管无漏装、裂纹及破损；  （2）使用寿命：重复使用1000次，连续插拔10次后衰耗值应无明显变化；  4.2 光纤连接器  光纤连接器采用标准SC/UPC型，托盘式光分路器的安装单元框尺寸要求与12芯熔配一体化盘一致；盒式光分路器安装单元框应满足最大分光比1:64盒体的安装要求并能实现叠加；插片式光分路器安装框用于标准插片式光分路器的安装。  三、分光分纤箱参数要求  1、材料：厚度不小于1.0mm。内部隔层及压板等采用厚度不小于1.0mm的Q235-A冷轧钢板。  2、箱门开启角度不小于120º。  3、箱门机械强度：箱门打开后，箱门的最外端能承受不小于100N的垂直压力  4、箱体密封条粘结平整牢固，门锁启闭灵活可靠  5、光缆引入时其弯曲半径大于光缆直径的20倍  6、光缆光纤在箱内布放时，不论在何处转弯，G.652光纤的曲率半径不小于30mm  7、光缆分纤箱的工作单元采用模块化、无跳纤结构。其中包括光缆固定装置、光分路器固定装置、尾纤连接器停泊区、光纤熔接盘片等。  8、密封性能：光缆分纤箱箱体的防护性能达到GB 4208-2008中IP55级要求。机箱顶部需具有防水檐，机箱正面的门框具有雨水槽及密封条。  四、综合信息箱参数要求  1、综合信息箱尺寸为：300mm\*250mm\*98mm；  2、箱体材质：冷轧板，板材厚度不小于1.0mm，颜色为浅灰色（RAL7035）；  3、箱体结构：结构牢固、箱体及内部零件装配结束后，结构件不能扭曲变形，装配具有一致性和互换性。外露和操作部位的圆角半径R不得小于2mm紧固件连接牢固、可靠、无松动。箱门开启角度不小于110°。  4、综合配线箱内含：  （1）光纤熔接盘：6芯（9.8\*8.5\*1.2cm）  （2）入户光缆固定板：1位  （3）交流电源排插：2位五孔（13\*5\*3.3cm）  （4）旋转板:100mm\*80mm  （5）安装槽:50mm\*50mm  （6）电源接线位:正负级防触摸。  五、隐形光纤参数要求：   1. 光纤：G.657A2 (B6a2), G.657B3(B6b3)   2、紧套层：尼龙 Nylon PA12  3、颜色：透明  4、外径：0.9 ± 0.05mm  5、工作温度范围：**-**20℃ — +60℃  六、光电复合缆参数要求：  1、光纤：螺旋钢管光纤，PE绝缘；直径2.1±0.1mm  2、AWG12电源线：镀锡铜导体，PE绝缘(黑、红分色)；厚度0.25mm；直径3.2±0.1mm  3、成缆：聚酯带绕包，填充滑石粉；直径6.3±0.2mm  4、护套：PVC（蓝色）；厚度1.38mm；直径8.7±0.1mm  5、导体直流电阻(@20℃)：12AWG；≤5.53Ω/km  6、绝缘耐压：≥1000VDC  7、绝缘电阻(@1000V DC)：≥500MΩ·KM  8、最小弯曲半径：90mm  9、工作温度范围：-40°C至60°C  七、通信用室外单模光缆参数要求：  1、光学性能符合ITU-T Rec. G.652D  2、光缆弯曲半径: 10 倍光缆直径(静态)20 倍光缆直径(动态)  3、提供光缆品质保证文件《出厂测试报告》  4、缆身标识内容  （1）制造商名称及LOGO;  （2）米标;  （3）光缆型号及规格;  5、结构及尺寸要求： | 1 | 套 |
| 3 | 光线路维护工具教学套装 | 西安光谷GT-Lts-17定制款 | 1. 光缆熔接机参数要求：   1.1适用光纤：SM(单模)，MM(多模)，DS(色散位移)，NZDS(非零色散位移)；  1.2接续损耗：0.02dB(SM),0.01dB(MM)，0.04dB(DS)，0.04dB(NZDS);  1.3光纤对准：纤芯对准、包层对准；  1.4光纤直径：包层直径80～ 150μm；涂覆直径100～ 1000μm；  2、OTDR参数要求：  2.1动态范围:1310/1550nm:49/47dB  2.2事件盲区:0.6m  2.3衰减盲区:3m  2.4★8.0英寸以上高清触摸屏；  2.5★具有USB、HDMI接口；  3、稳定光源参数要求：  3.1工作波长：1310/1550nm  3.2输出功率：-6dBm  4、光功率计参数要求：  4.1测量范围:-70 ～+10dBm  4.2液晶显示，多种单位显示方式:nW,uW,mW,dBm,dB可以相互转换  5、光缆接续工具箱  包含增强型工具箱，内装双口光纤剥离钳 CFS-2、罗屏汉凯夫拉剪刀光缆松套管开剥钳、钢丝钳(6寸)、斜口钳(6寸)、尖咀钳(6寸)、活络扳手(8寸)、光缆加强芯剪断钳、8件组合螺丝刀 FM-LH、光缆横向开剥刀(3-32mm)、精密钟表螺丝批组(6支组)、新型带锁酒精泵 100mI、吹气球带清洁毛刷、高亮度手电筒、 精密镊子、实用电工刀、 3.5米卷尺、黑色记号笔。参数要求：5.1符合国家标准和执行标准。 | 1 | 套 |
| 4 | 示教操作台 | 艺池HY-YG-002 | 1、摄像头通过录播主机无线5G信号自动组网，无需网线连接。  2、录播主机具备硬件编解码能力，支持多路信号合并为一路信号流输出，支持3路画面同时显示，支持定焦、变焦摄像头混合组网，通过遥控器和软件遥控，能控制多路信号不同组合。  3、录播主机视频高清信号即支持无线推流至互联网，也可以插入USB转RJ45网卡，通过有线网络连接至互联网。  4、录播主机视频高清信号支持1路HDMI视频信号输出。  5、录播主机支持1路HDMI信号输入。  6、标配蓝牙无线遥控器，方便控制各路信号切换与合并。  7、录播软件，软件具备与蓝牙遥控器一样的功能：录像、拍照、图像放大、图像缩小、切换镜头、人像模式、台面模式、电脑信号模式。  8、录播软件自带文件管理功能，方便文件快速导入至外部USB存储设备，文件可单选或多选导出视频或图片。  9、录播主机重量小于1kg，方便携带，录播主机自带电池，可待机3天以上。  10、录播主机自带1路麦克风采集器，1路声音输出插口，1路麦克风输入插口，1个SD卡插槽。  11、录播主机操作系统Android11，支持安装：钉钉APP、小鹅通直播APP、微吼直播APP、腾讯会议等APP应用。  12、视频特效基础设置：选择2M-4M-6M-8M码率，帧率选择，灯光频率选择；录播和直播模式选择；视频特效滤镜设置：提供5种滤镜选择。  13、提供厂家软件著作权证书：智能录直播设备嵌入式软件。  14、提供厂家软件测试报告：智能录直播设备嵌入式软件。  15、摄像头提供厂家的CMA和CNAS检测报告。 | 1 | 套 |
| 5 | 移动式工具推车 | 史丹利 | 抽屉带门工具车   1. 外形尺寸：622\*330\*787（含轮） 2. 抽屉内尺寸：550\*295\*80mm 3. 柜内尺寸：550\*295\*335 4. 砂漆表面防锈 5. 台面含5mm泡沫工具垫 6. 4只脚轮，承重大于280公斤，其中两只为带刹车万向轮 7. 全伸展导轨，承重大于20公斤，正常使用寿命大于3万次 | 1 | 台 |
| 6 | 手机终端维修工具包 | 西安光谷定制（包括维修佬专业工具） | 1. 双目体视显微镜参数要求：1.1放大倍率6X-45X ；1.2观察头45°、倾斜360°旋转；1.3、辅助目镜0.3-2X6档可选；1.4、变倍比1：7.5；1.5、支持LED防尘环形光源配件；1.6、高视场广角目镜，标配WF10X/25MM，高眼点广角型目镜，方便佩戴眼镜观察；1.7、高清光学物镜采用精密工艺制造,高清镀膜物镜纯铜材质镜筒，无炫光，画面清晰；1.8、双目屈光度均可调士5DP。 2. 简易焊台参数要求：2.1、宽电压范围： AC110-240V 50/60HZ功率：50W；2.2工作温度范围：180-450℃ 2.3、2.3寸超大显示屏；2.4、具备存储功能；2.5、支持工厂模式，可进行精准温度修正。 3. 3、双涡流热风拆焊台参数要求：3.1、宽电压工作范围： AC110-220V 50/60HZ功率：600W、工作温度范围：100-450℃可调节。3.2、噪音小，工作噪音低于80db。3.3、空气流量100-120L/分，风枪风量不低于8档调节。3.4、支持手柄回位风枪自动关机，处于待机状态。3.5、适合多种作业，标配5mm、8mm、10mm风咀。 4. 电源开机线参数要求：4.1、软排23+1； 4.2、智能防烧机，线扣匹配就能用；4.3、适合超4000+手机型号，自带识别电阻，模拟NTC温度；4.4、输入电压超过12V自动断开，防止电压过高烧坏手机；4.5、支持安卓+苹果。   5、螺丝批参数要求：5.1、☆0.8、Y0.6、T2、+1.2、+1.5、-1.0共6件组合；5.2、采用降噪轴承；5.3、使用镁规合金材质；5.4具有强力磁吸。6、温度检测万用表参数要求：  6.1、测量功能:直流电压/交流电压直流电流/交流电流、电阻、电容、温度；  6.2、智能防烧芯片，全档位过载保护即可实现250V以下错档自动保护。6.3、15分钟无信号输入仪表自动关机；  6.4、量程及精度要求：  交流电压：2V~200V范围分辨率在0.001V-0.1V，精准度±(1.0%+3)；600V范围分辨率在1V，精准度±(1.2%+3)；200mv范围分辨率在0.1mv，精准度±(0.5%+2)。  直流电流：20mA~200mA范围分辨率在0.01mA~0.1mA，精准度±(1.5%+3)；200μA~2000μA范围分辨率在0.1μA~1μA，精准度±(1.5%+4)。   1. UV固化散热风扇参数要求：   7.1、功能为降温，排烟，固化  7.2、充电输入电压：5.0V±0.5V  7.3、电流：480mA 充电时间：2H-2.5H  7.4、配置3档风扇  7.5、紫光灯波长：395nm  7.6、采用双贴片灯珠  8、手机气密检测仪功能参数要求：  8.1、自带夹持器，可对手机SIM卡插槽充气；  8.2、智能实时显示百分比；  8.3、自带充电锂电池，满电使用大于200次；  8.4、1分钟无触摸操作自动关机；  9、多功能维修工作垫参数要求：  9.1、尺寸600\*350\*1.8MM；  9.2、耐热防污，柔软不变形；  9.3、颜色柔和护眼，长时间使用视力不疲劳；  9.4、隔热耐高温材料，无惧高温，不鼓包，抗脏污，易清洗，柔软吸汗不黏手。  10、其他（略） | 36 | 套 |
| 7 | 教学智慧屏 | TCL 86寸X60L | 一、整体设计要求：  ★1、屏幕亮度≥500nit，对比度≥5000：1，分辨率3840×2160，屏幕显示灰度等级≥256灰阶，色域≥92% NTSC；（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章），整机显示尺寸（对角线）≥86寸，  2、整机屏幕表面采用钢化玻璃保护，钢化玻璃表面硬度≥9H。屏幕采用零贴合方式，钢化玻璃和液晶屏之间无水雾/水汽，减少偏光、散射。  ★3、为方便教学，整机前置≥3路USB3.0, ≥1路type C, ≥1路touch , ≥1路HDMI IN，USB支持内置电脑和Android双系统自动识别。前置接口具备挡板设计，有效防止撞击及灰尘。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  4、支持通过Type-C接口USB存储设备实现文件传输，且对外接设备充电。  5、其它接口：≥1路HDMI IN ， ≥2路USB，≥1路touch USB, ≥1路有线网口, ≥1路VGA IN ，≥1路MIC, ≥1路RS232 , ≥1路earphone out , ≥1路AV IN。  6、双系统网口：整机通过一根网线即可实现Android与内置电脑同时上网。  ★7、整机前置不少于8个物理按键：电源键、音量增减、护眼、录课、一键节能、触控锁定/解锁、自定义等。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  ★8、整机具备物理光学低蓝光护眼功能，内置低蓝光处理芯片，不需要任何软件算法配合即可实现护眼功能，同时保证屏幕亮度及色温无衰减。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  9、整机内置微课工具，通过前置物理按键一键启动录屏功能，录制过程中支持暂停。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  10、整机具备内置电脑复位功能，通过长恢复内置电脑的出厂时状态。  11、三键合一按键功能：同一物理按键完成嵌入式Android 系统和内置电脑系统的开机、节能熄屏、关机操作。开机状态下短按按键实现节能熄屏 唤醒，长按按键实现关机。  12、整机内置扬声器。前朝向≥2\*10W。  二、红外触控技术：  1、采用高精度红外触控技术，在Android 和内置电脑下支持不小于 20 点触控。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  2、触控响应时间≤4ms，最小触控识别≤2mm,触控屏幕有效识别高度≤3.5mm  3、抗光强度：具备抗强光干扰功能，在照度140K 1ux环境下可以正常工作。  4、防触控遮挡：为方便教学，触控屏具有防遮挡功能，触摸屏在被单点或多点遮挡后仍然正常工作。  三、嵌入式系统功能配置：  ★1、系统配置：系统版本≥Android11.0，内存≥2G，存储空间≥16G。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  2、整机内置2.4G/5G 双频 WIFI ，可实现 WIFI 无线连接、 AP 热点。正常工作距离不小于 12。  3、整机内置蓝牙模块。可主动发现外部设备并连接外部手机、音箱等蓝牙设备。。  4、主页支持信号源小窗口预览；支持自定义欢迎语、支持自定义倒数日等功能。  5、整机内置文件浏览器功能，可以对USB 设备及整机存储内相同类型的文件归类查看，如文档、板书、图片、音视频、 android 安装包等。 可以直接打开选择的文件。  四、嵌入式Android白板：  1、整机具备教学白板书写功能，可使用书写笔或手指配合白板书写软件进行书写。可同时进行不少于 20 点的书写。  2、软件支持2种笔迹以不同的颜色进行书写。颜色可以进行自定义。  ★3、智能识别；软件支持书写字体转成标准字体、支持自动绘制表格，方便教学应用（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  4、书写内容可以保存为源文件、图片、PDF 。支持打印。支持扫码分享，并且扫码过程支持服务器校验检查，保证文件隐私信息无泄漏。 | 1 | 台 |
|  | 宣传板、线材、管材、线槽及空开更换、辅材 | 定制 | 实训设备安装部署对配电等的改造、包括操作流程、安全规范元素的宣传。使用材料质量符合国家相关标准，品牌不限。 | 1 | 项 |
|  | 格栅吊顶、顶面喷漆、吊扇、窗帘、灯具 | 定制 | 包括实训室格栅吊顶、顶面喷漆、吊扇、窗帘、灯具的改造适应实操教学对环境的要求。材料质量符合国家相关标准，品牌不限。 | 1 | 项 |

移动通信技术综合实训室清单（2）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **品牌及规格型号** | **参数或要求** | **数量** | **单位** |
| 1 | 便携式5G频谱分析仪（含软件） | 南京华迈 频谱分析仪 | 频谱分析仪将高性能、高便携性与可操控性完美的结合，  卓越的工程化设计，使其具有单手操作的体积和重量，同时具有业内罕  见的高灵敏度性能，配合 4 小时以上工作时长，满足全天各种复杂外场  环境信号测试。  1、基于 Android 系统的手持式频谱分析仪，操作仪表原来可以如此简单  2、便携性优越，产品重量 0.9kg，单手即可操控  3、超长续航，大于 4 小时连续使用  4、频率测量范围 5kHz/9kHz~6/7.5/12.75/18GHz  5、业内领先的测量灵敏度典型值 -168dBm/Hz  6、分析带宽：20MHz/100MHz  7、提供 Android 下的 API 接口，支持二次开发 | 1 | 台 |
| 2 | 干线光缆维护实训套装 | 南京华迈现场定制 | 一、ODF参数要求：  1、架体材料  ODF及MODF金属架体应采用牌号为Q235-A或更好的冷轧钢板材料，架体及内部金属材料厚度不小于1.5mm，横梁等承重部件材料厚度不小于2mm，门板材料厚度不小于1.2mm。  ODF及MODF使用的塑料件，应采用ABS材质，机械强度和韧性应满足GB10009-88 4.3相关要求。  2、使用环境条件  工作温度：-25℃～+55℃；  相对湿度：≤93%（+40℃）；  3、光纤配线架功能要求  3.1光缆固定与保护功能  应具有光缆引入、固定和保护装置。该装置具有以下功能：  1) 将光缆引入并固定在机架上，保护光缆及缆中纤芯不受损伤；  2) 光缆金属部分与机架绝缘；  3) 固定后的光缆金属护套及加强芯应可靠连接高压防护接地装置；  4) 裸纤保护软管应耐挤压、耐老化，符合相应规范要求；  5) 确保后期布放的光缆固定不得影响前期已布放光缆的安全；  6）光缆引入、固定和保护装置应能牢固可靠地固定光缆，不得出现松动、自由扭转的现象。  3.2 光纤终接功能  具有光纤终接装置。该装置应便于光缆纤芯及尾纤接续操作、施工、安装和维护。能固定和保护接头部位平直而不位移，避免外力影响，保证盘绕的光缆纤芯、尾纤不受损伤。  3.3 调线功能  通过光纤连接器插头，能迅速方便地调度光缆中的纤芯序号及改变光传输系统的路序。  3.4 光缆纤芯和尾纤的保护功能  光缆开剥后纤芯有保护装置并固定后引入光纤终接装置。  3.5 标识记录功能  机架及单元内具有完善的标识和记录装置，用于方便地识别纤芯序号或传输路序，且记录装置易于修改和更换。  3.6 高压防护接地装置  1)机架高压防护接地装置与光缆中金属加强芯及金属护套相连，连接线导体的截面积不小于6mm2。  2)机架高压防护接地装置应有不小于M6接地螺母和螺栓，可用于截面积不小于35mm2的连接导线与地相连。  ★3)机架高压防护接地装置与机架间绝缘，绝缘电阻不小于1000MΩ/500V（直流）。  ★4)机架高压防护接地装置与机架间耐电压不小于3000V（直流）/1min，不击穿、无飞弧。  5)机架高压防护接地装置应能可靠接地，接地处应有明显的接地标志。  3.7机械活动部分应转动灵活、插拔适度、锁定可靠、施工安装和维护方便。门的开启角应不小于110°，间隙应不大于3mm。  3.8机架进纤孔及进缆孔应有防尘装置。   1. 光缆交接箱参数要求：   1、箱体材料  1.1箱体内层与外层采用优质的均质不锈钢板（型号304，满足标准GB/T3280）；  1.2箱体内层不锈钢板材料壁厚不得低于1.2mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求；箱体外层不锈钢板材料壁厚不得低于1.5mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求；  1.3内、外层箱体之间填充保温隔热材料，保温隔热材料导热系数应小于0.041W/M.K（导热系数的测试方法：GB/T10294），保温隔热材料与箱体面板间的粘结强度应大于0.09MPa；  1.4底座（含带百叶窗的封板）采用优质的均质不锈钢板（型号304，满足标准GB/T3280），底座的不锈钢板材料壁厚不得低于1.5mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求。  2、光纤活动连接器材料  2.1标准型SC适配器除陶瓷套管和防尘帽外的壳体和压套等部件应采用全塑料结构，使用阻燃PBT材料；  2.2设备中使用的光纤适配器应使用陶瓷套管，连接器应使用陶瓷插芯，对于适配器中法兰陶瓷套管的要求：  a）陶瓷开口管内部洁净、无污染，且陶瓷开口管无漏装、裂纹及破损；  b）使用寿命：重复使用1000次；连续插拔10次后衰耗值应无变化。  3、芯熔配一体化托盘  3.1结构要求  （1）12芯熔配一体化托盘为左出纤设计，适配器向左侧倾斜30度，满足外缆的熔接、尾纤的存贮、跳纤终端等功能；  （2）托盘的盖板应能覆盖到适配器及熔纤区，前部分盖板可单独拆卸和更换，更换时应不影响本托盘适配器及其他托盘的正常工作；  （3）光纤适配器采用标准SC/UPC型（符合标准YD/T 1272.3），可方便更换，更换时应不影响本托盘适配器及其它托盘的正常工作；  （4）熔配一体化单元的尾纤采用12芯束/带状尾纤，长度不小于1.0米，外护套长度不小于0.5米（光纤类型为G.652D），束状尾纤外径为φ0.9mm；  （5）托盘熔接盘、终端盘采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 3405U；盖板采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 427U，采用卡扣式结构与托盘相连；  （6）12芯熔配一体化托盘需具备不中断业务进行智能化升级改造的能力。可不中断业务进行智能PCB板安装或更换的能力，安装或更换时PCB板应不影响本托盘适配器及其它托盘的正常工作。  （7）12芯熔配一体化托盘智能化升级成功后，可满足YD/T3250 中2引脚接触式电子标签的安装要求。当电子标签发生故障时，应支持不中断业务更换电子标签，更换任一电子标签不应影响起到其他任何电子标签的正常工作。  （8）12芯熔配一体化托盘内相邻光接头间距为21.36mm，托盘的主体尺寸（不含托盘导轨和过纤耳）为288 mm×180 mm×25mm，其中RJ45安装孔在非智能场景下应用时为闭合状态。  （9）托盘正面右侧位置应有永久性模压成型的中国移动LOGO（握手标志），同比放大后LOGO图标高度为7mm。  3.2托盘标签要求  （1）铜板纸厚度为0.2mm，不干胶应粘贴牢靠；  （2）文字应清晰且完整无缺，不得模糊；  （3）印字“01～12”及文字说明为黑体，绿色；外框及中间网格线均为蓝色；  （4）中间网格线的线宽为0.2mm；  （5）标签贴于盖板正面居中位置。  3.3配缆熔接单元（熔接、存储一体化）  （1）配缆熔接单元由熔接存储一体化托盘及附件组成，应同时具备熔接、存储尾纤的功能，用于光缆纤芯的终端和尾纤储存，专用于插片式免跳接型OCC；  （2）熔接和存储的分区为左右结构，左出纤设计；  （3）配缆熔接单元按束状熔接存储一体化模块配置，容量为12芯，并配备1条长度为不小于2.0米的12芯束状尾纤（光纤类型为G.652D），尾纤外径为φ2.0mm，颜色按12色色谱顺序，光纤适配器采用标准SC/UPC型（符合标准YD/T 1272.3）；  （4）托盘采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 129U，托盘外形尺寸同12芯熔配一体化托盘。  4、光纤存储装置  光纤存储装置即光纤绕纤轮，用于尾纤或跳纤的盘绕存储，绕纤轮采用圆形结构，安装位置应统一，外径不小于Φ60mm，绕纤轮采用阻燃ABS材料。  4.1 光纤适配器  标准型SC适配器除陶瓷套管和防尘帽外的壳体和压套等部件应采用全塑料结构，使用阻燃PBT材料，防尘帽应采用透明材料制作，光纤适配器使用的陶瓷套管应满足：  （1）陶瓷套管内部洁净、无污染，且陶瓷套管无漏装、裂纹及破损；  （2）使用寿命：重复使用1000次，连续插拔10次后衰耗值应无明显变化；  4.2 光纤连接器  光纤连接器采用标准SC/UPC型，托盘式光分路器的安装单元框尺寸要求与12芯熔配一体化盘一致；盒式光分路器安装单元框应满足最大分光比1:64盒体的安装要求并能实现叠加；插片式光分路器安装框用于标准插片式光分路器的安装。  三、分光分纤箱参数要求  1、材料：厚度不小于1.0mm。内部隔层及压板等采用厚度不小于1.0mm的Q235-A冷轧钢板。  2、箱门开启角度不小于120º。  3、箱门机械强度：箱门打开后，箱门的最外端能承受不小于100N的垂直压力  4、箱体密封条粘结平整牢固，门锁启闭灵活可靠  5、光缆引入时其弯曲半径大于光缆直径的20倍  6、光缆光纤在箱内布放时，不论在何处转弯，G.652光纤的曲率半径不小于30mm  7、光缆分纤箱的工作单元采用模块化、无跳纤结构。其中包括光缆固定装置、光分路器固定装置、尾纤连接器停泊区、光纤熔接盘片等。  8、密封性能：光缆分纤箱箱体的防护性能达到GB 4208-2008中IP55级要求。机箱顶部需具有防水檐，机箱正面的门框具有雨水槽及密封条。  四、综合信息箱参数要求  1、综合信息箱尺寸为：300mm\*250mm\*98mm；  2、箱体材质：冷轧板，板材厚度不小于1.0mm，颜色为浅灰色（RAL7035）；  3、箱体结构：结构牢固、箱体及内部零件装配结束后，结构件不能扭曲变形，装配具有一致性和互换性。外露和操作部位的圆角半径R不得小于2mm紧固件连接牢固、可靠、无松动。箱门开启角度不小于110°。  4、综合配线箱内含：  （1）光纤熔接盘：6芯（9.8\*8.5\*1.2cm）  （2）入户光缆固定板：1位  （3）交流电源排插：2位五孔（13\*5\*3.3cm）  （4）旋转板:100mm\*80mm  （5）安装槽:50mm\*50mm  （6）电源接线位:正负级防触摸。  五、隐形光纤参数要求：   1. 光纤：G.657A2 (B6a2), G.657B3(B6b3)   2、紧套层：尼龙 Nylon PA12  3、颜色：透明  4、外径：0.9 ± 0.05mm  5、工作温度范围：**-**20℃ — +60℃  六、光电复合缆参数要求：  1、光纤：螺旋钢管光纤，PE绝缘；直径2.1±0.1mm  2、AWG12电源线：镀锡铜导体，PE绝缘(黑、红分色)；厚度0.25mm；直径3.2±0.1mm  3、成缆：聚酯带绕包，填充滑石粉；直径6.3±0.2mm  4、护套：PVC（蓝色）；厚度1.38mm；直径8.7±0.1mm  5、导体直流电阻(@20℃)：12AWG；≤5.53Ω/km  6、绝缘耐压：≥1000VDC  7、绝缘电阻(@1000V DC)：≥500MΩ·KM  8、最小弯曲半径：90mm  9、工作温度范围：-40°C至60°C  七、通信用室外单模光缆参数要求：  1、光学性能符合ITU-T Rec. G.652D  2、光缆弯曲半径: 10 倍光缆直径(静态)20 倍光缆直径(动态)  3、提供光缆品质保证文件《出厂测试报告》  4、缆身标识内容  （1）制造商名称及LOGO;  （2）米标;  （3）光缆型号及规格;  5、结构及尺寸要求： | 1 | 套 |
| 3 | 光线路维护工具教学套装 | 南京华迈D-Tool为主要产品定制 | 1. 光缆熔接机参数要求：   1.1适用光纤：SM(单模)，MM(多模)，DS(色散位移)，NZDS(非零色散位移)；  1.2接续损耗：0.02dB(SM),0.01dB(MM)，0.04dB(DS)，0.04dB(NZDS);  1.3光纤对准：纤芯对准、包层对准；  1.4光纤直径：包层直径80～ 150μm；涂覆直径100～ 1000μm；  2、OTDR参数要求：  2.1动态范围:1310/1550nm:49/47dB  2.2事件盲区:0.6m  2.3衰减盲区:3m  2.4★8.0英寸以上高清触摸屏；  2.5★具有USB、HDMI接口；  3、稳定光源参数要求：  3.1工作波长：1310/1550nm  3.2输出功率：-6dBm  4、光功率计参数要求：  4.1测量范围:-70 ～+10dBm  4.2液晶显示，多种单位显示方式:nW,uW,mW,dBm,dB可以相互转换  5、光缆接续工具箱  包含增强型工具箱，内装双口光纤剥离钳 CFS-2、罗屏汉凯夫拉剪刀光缆松套管开剥钳、钢丝钳(6寸)、斜口钳(6寸)、尖咀钳(6寸)、活络扳手(8寸)、光缆加强芯剪断钳、8件组合螺丝刀 FM-LH、光缆横向开剥刀(3-32mm)、精密钟表螺丝批组(6支组)、新型带锁酒精泵 100mI、吹气球带清洁毛刷、高亮度手电筒、 精密镊子、实用电工刀、 3.5米卷尺、黑色记号笔。参数要求：5.1符合国家标准和执行标准。 | 1 | 台 |
| 4 | 示教操作台 | 艺池HY-YG-002 | 1、摄像头通过录播主机无线5G信号自动组网，无需网线连接。  2、录播主机具备硬件编解码能力，支持多路信号合并为一路信号流输出，支持3路画面同时显示，支持定焦、变焦摄像头混合组网，通过遥控器和软件遥控，能控制多路信号不同组合。  3、录播主机视频高清信号即支持无线推流至互联网，也可以插入USB转RJ45网卡，通过有线网络连接至互联网。  4、录播主机视频高清信号支持1路HDMI视频信号输出。  5、录播主机支持1路HDMI信号输入。  6、标配蓝牙无线遥控器，方便控制各路信号切换与合并。  7、录播软件，软件具备与蓝牙遥控器一样的功能：录像、拍照、图像放大、图像缩小、切换镜头、人像模式、台面模式、电脑信号模式。  8、录播软件自带文件管理功能，方便文件快速导入至外部USB存储设备，文件可单选或多选导出视频或图片。  9、录播主机重量小于1kg，方便携带，录播主机自带电池，可待机3天以上。  10、录播主机自带1路麦克风采集器，1路声音输出插口，1路麦克风输入插口，1个SD卡插槽。  11、录播主机操作系统Android11，支持安装：钉钉APP、小鹅通直播APP、微吼直播APP、腾讯会议等APP应用。  12、视频特效基础设置：选择2M-4M-6M-8M码率，帧率选择，灯光频率选择；录播和直播模式选择；视频特效滤镜设置：提供5种滤镜选择。  13、提供厂家软件著作权证书：智能录直播设备嵌入式软件。  14、提供厂家软件测试报告：智能录直播设备嵌入式软件。  15、摄像头提供厂家的CMA和CNAS检测报告。 | 1 | 套 |
| 5 | 移动式工具推车 | 史丹利 | 抽屉带门工具车   1. 外形尺寸：622\*330\*787（含轮） 2. 抽屉内尺寸：550\*295\*80mm 3. 柜内尺寸：550\*295\*335 4. 砂漆表面防锈 5. 台面含5mm泡沫工具垫 6. 4只脚轮，承重大于280公斤，其中两只为带刹车万向轮 7. 全伸展导轨，承重大于20公斤，正常使用寿命大于3万次 | 1 | 台 |
| 6 | 手机终端维修工具包 | 南京华迈定制套装 | 1. 双目体视显微镜参数要求：1.1放大倍率6X-45X ；1.2观察头45°、倾斜360°旋转；1.3、辅助目镜0.3-2X6档可选；1.4、变倍比1：7.5；1.5、支持LED防尘环形光源配件；1.6、高视场广角目镜，标配WF10X/25MM，高眼点广角型目镜，方便佩戴眼镜观察；1.7、高清光学物镜采用精密工艺制造,高清镀膜物镜纯铜材质镜筒，无炫光，画面清晰；1.8、双目屈光度均可调士5DP。 2. 简易焊台参数要求：2.1、宽电压范围： AC110-240V 50/60HZ功率：50W；2.2工作温度范围：180-450℃ 2.3、2.3寸超大显示屏；2.4、具备存储功能；2.5、支持工厂模式，可进行精准温度修正。 3. 3、双涡流热风拆焊台参数要求：3.1、宽电压工作范围： AC110-220V 50/60HZ功率：600W、工作温度范围：100-450℃可调节。3.2、噪音小，工作噪音低于80db。3.3、空气流量100-120L/分，风枪风量不低于8档调节。3.4、支持手柄回位风枪自动关机，处于待机状态。3.5、适合多种作业，标配5mm、8mm、10mm风咀。 4. 电源开机线参数要求：4.1、软排23+1； 4.2、智能防烧机，线扣匹配就能用；4.3、适合超4000+手机型号，自带识别电阻，模拟NTC温度；4.4、输入电压超过12V自动断开，防止电压过高烧坏手机；4.5、支持安卓+苹果。   5、螺丝批参数要求：5.1、☆0.8、Y0.6、T2、+1.2、+1.5、-1.0共6件组合；5.2、采用降噪轴承；5.3、使用镁规合金材质；5.4具有强力磁吸。6、温度检测万用表参数要求：  6.1、测量功能:直流电压/交流电压直流电流/交流电流、电阻、电容、温度；  6.2、智能防烧芯片，全档位过载保护即可实现250V以下错档自动保护。6.3、15分钟无信号输入仪表自动关机；  6.4、量程及精度要求：  交流电压：2V~200V范围分辨率在0.001V-0.1V，精准度±(1.0%+3)；600V范围分辨率在1V，精准度±(1.2%+3)；200mv范围分辨率在0.1mv，精准度±(0.5%+2)。  直流电流：20mA~200mA范围分辨率在0.01mA~0.1mA，精准度±(1.5%+3)；200μA~2000μA范围分辨率在0.1μA~1μA，精准度±(1.5%+4)。   1. UV固化散热风扇参数要求：   7.1、功能为降温，排烟，固化  7.2、充电输入电压：5.0V±0.5V  7.3、电流：480mA 充电时间：2H-2.5H  7.4、配置3档风扇  7.5、紫光灯波长：395nm  7.6、采用双贴片灯珠  8、手机气密检测仪功能参数要求：  8.1、自带夹持器，可对手机SIM卡插槽充气；  8.2、智能实时显示百分比；  8.3、自带充电锂电池，满电使用大于200次；  8.4、1分钟无触摸操作自动关机；  9、多功能维修工作垫参数要求：  9.1、尺寸600\*350\*1.8MM；  9.2、耐热防污，柔软不变形；  9.3、颜色柔和护眼，长时间使用视力不疲劳；  9.4、隔热耐高温材料，无惧高温，不鼓包，抗脏污，易清洗，柔软吸汗不黏手。  10、其他（略） | 36 | 套 |
| 7 | 教学智慧屏 | TCL 86寸X60L | 一、整体设计要求：  ★1、屏幕亮度≥500nit，对比度≥5000：1，分辨率3840×2160，屏幕显示灰度等级≥256灰阶，色域≥92% NTSC；（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章），整机显示尺寸（对角线）≥86寸，  2、整机屏幕表面采用钢化玻璃保护，钢化玻璃表面硬度≥9H。屏幕采用零贴合方式，钢化玻璃和液晶屏之间无水雾/水汽，减少偏光、散射。  ★3、为方便教学，整机前置≥3路USB3.0, ≥1路type C, ≥1路touch , ≥1路HDMI IN，USB支持内置电脑和Android双系统自动识别。前置接口具备挡板设计，有效防止撞击及灰尘。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  4、支持通过Type-C接口USB存储设备实现文件传输，且对外接设备充电。  5、其它接口：≥1路HDMI IN ， ≥2路USB，≥1路touch USB, ≥1路有线网口, ≥1路VGA IN ，≥1路MIC, ≥1路RS232 , ≥1路earphone out , ≥1路AV IN。  6、双系统网口：整机通过一根网线即可实现Android与内置电脑同时上网。  ★7、整机前置不少于8个物理按键：电源键、音量增减、护眼、录课、一键节能、触控锁定/解锁、自定义等。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  ★8、整机具备物理光学低蓝光护眼功能，内置低蓝光处理芯片，不需要任何软件算法配合即可实现护眼功能，同时保证屏幕亮度及色温无衰减。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  9、整机内置微课工具，通过前置物理按键一键启动录屏功能，录制过程中支持暂停。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  10、整机具备内置电脑复位功能，通过长恢复内置电脑的出厂时状态。  11、三键合一按键功能：同一物理按键完成嵌入式Android 系统和内置电脑系统的开机、节能熄屏、关机操作。开机状态下短按按键实现节能熄屏 唤醒，长按按键实现关机。  12、整机内置扬声器。前朝向≥2\*10W。  二、红外触控技术：  1、采用高精度红外触控技术，在Android 和内置电脑下支持不小于 20 点触控。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  2、触控响应时间≤4ms，最小触控识别≤2mm,触控屏幕有效识别高度≤3.5mm  3、抗光强度：具备抗强光干扰功能，在照度140K 1ux环境下可以正常工作。  4、防触控遮挡：为方便教学，触控屏具有防遮挡功能，触摸屏在被单点或多点遮挡后仍然正常工作。  三、嵌入式系统功能配置：  ★1、系统配置：系统版本≥Android11.0，内存≥2G，存储空间≥16G。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  2、整机内置2.4G/5G 双频 WIFI ，可实现 WIFI 无线连接、 AP 热点。正常工作距离不小于 12。  3、整机内置蓝牙模块。可主动发现外部设备并连接外部手机、音箱等蓝牙设备。。  4、主页支持信号源小窗口预览；支持自定义欢迎语、支持自定义倒数日等功能。  5、整机内置文件浏览器功能，可以对USB 设备及整机存储内相同类型的文件归类查看，如文档、板书、图片、音视频、 android 安装包等。 可以直接打开选择的文件。  四、嵌入式Android白板：  1、整机具备教学白板书写功能，可使用书写笔或手指配合白板书写软件进行书写。可同时进行不少于 20 点的书写。  2、软件支持2种笔迹以不同的颜色进行书写。颜色可以进行自定义。  ★3、智能识别；软件支持书写字体转成标准字体、支持自动绘制表格，方便教学应用（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  4、书写内容可以保存为源文件、图片、PDF 。支持打印。支持扫码分享，并且扫码过程支持服务器校验检查，保证文件隐私信息无泄漏。 | 1 | 台 |
|  | 宣传板、线材、管材、线槽及空开更换、辅材 | 定制 | 实训设备安装部署对配电等的改造、包括操作流程、安全规范元素的宣传。使用材料质量符合国家相关标准，品牌不限。 | 1 | 项 |
|  | 格栅吊顶、顶面喷漆、吊扇、窗帘、灯具 | 定制 | 包括实训室格栅吊顶、顶面喷漆、吊扇、窗帘、灯具的改造适应实操教学对环境的要求。材料质量符合国家相关标准，品牌不限。 | 1 | 项 |

移动通信技术综合实训室清单（3）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **品牌及规格型号** | **参数或要求** | **数量** | **单位** |
| 1 | 便携式5G频谱分析仪（含软件） | 源诚利华  5252DG | 满足针对基站、卫星、车联网、无线终端、电台等设备外场测试需求的手持式一体化无线信号测试平台。仪表支持在外场条件下对通信设备的信号监测分析、卫星信号分析、信号覆 盖测试、通信干扰排查等信号特性进行测试评估，为运营商、运维商、设备厂商以及无线频谱监测单位提供测试保障。  功能要求：   1. 干扰分析：瀑布图测量、余晖频谱、信号测向、干扰定位、四窗干扰排查、TDD系统干扰排查等； 2. 基站分析：5G NR、LTE、 GSM 等 ；   3、信号分析：AM/FM/PM/LSB/USB、ASK/FSK/MSK/PSK/QAM 等 ；  4、路测覆盖：室内信号覆盖、室外路测；  5、测试分析：频谱扫描、场强测量、通道功率、OBW、ACLR、100MHz实时 频谱、频谱发射模板、信噪比、谐波失真、相位噪声、差分频谱、零扫宽、 信号强度、信道扫描、音频解调、ETC解析等。  性能特点  1、9kHz~4.4GHz/6.3GHz/7.5GHz/8GHz/9GHz/20GHz 频率范围 ；  2、频谱扫速可以达到133GHz/s(@25KHz), 可对信号进行有效捕获；   1. 具备5GNR/TDD-LTE/FDD-LTE/GSM 等多种基站信号解调分析功能； 2. 高达100MHz的实时分析带宽； 3. 支持TDD系统上下行分离干扰排查测试； 4. 可导出IQ数据，支持第三方开发软件对IQ数据进行分析； 5. 余晖频谱，对叠加或突发信号有效监测； 6. 支持带电子罗盘的定向天线进行信号测向 ，支持多点定位功能； 7. 支持无线通信路测 ，配合GPS可实现自动定位路测功能； 8. 10.1寸电容触摸屏，具备“白天模式”“黑暗模式 ”等多种操作模式； 9. 体积小、重量轻（≤ 2.5kg），供电灵活（单块电池工作时长≥ 3小 时） 便于机动、多种携带方式 、支持远程控制。 | 1 | 台 |
| 2 | 干线光缆维护实训套装 | 源诚利华  现场定制 | 一、ODF参数要求：  1、架体材料  ODF及MODF金属架体应采用牌号为Q235-A或更好的冷轧钢板材料，架体及内部金属材料厚度不小于1.5mm，横梁等承重部件材料厚度不小于2mm，门板材料厚度不小于1.2mm。  ODF及MODF使用的塑料件，应采用ABS材质，机械强度和韧性应满足GB10009-88 4.3相关要求。  2、使用环境条件  工作温度：-25℃～+55℃；  相对湿度：≤93%（+40℃）；  3、光纤配线架功能要求  3.1光缆固定与保护功能  应具有光缆引入、固定和保护装置。该装置具有以下功能：  1) 将光缆引入并固定在机架上，保护光缆及缆中纤芯不受损伤；  2) 光缆金属部分与机架绝缘；  3) 固定后的光缆金属护套及加强芯应可靠连接高压防护接地装置；  4) 裸纤保护软管应耐挤压、耐老化，符合相应规范要求；  5) 确保后期布放的光缆固定不得影响前期已布放光缆的安全；  6）光缆引入、固定和保护装置应能牢固可靠地固定光缆，不得出现松动、自由扭转的现象。  3.2 光纤终接功能  具有光纤终接装置。该装置应便于光缆纤芯及尾纤接续操作、施工、安装和维护。能固定和保护接头部位平直而不位移，避免外力影响，保证盘绕的光缆纤芯、尾纤不受损伤。  3.3 调线功能  通过光纤连接器插头，能迅速方便地调度光缆中的纤芯序号及改变光传输系统的路序。  3.4 光缆纤芯和尾纤的保护功能  光缆开剥后纤芯有保护装置并固定后引入光纤终接装置。  3.5 标识记录功能  机架及单元内具有完善的标识和记录装置，用于方便地识别纤芯序号或传输路序，且记录装置易于修改和更换。  3.6 高压防护接地装置  1)机架高压防护接地装置与光缆中金属加强芯及金属护套相连，连接线导体的截面积不小于6mm2。  2)机架高压防护接地装置应有不小于M6接地螺母和螺栓，可用于截面积不小于35mm2的连接导线与地相连。  ★3)机架高压防护接地装置与机架间绝缘，绝缘电阻不小于1000MΩ/500V（直流）。  ★4)机架高压防护接地装置与机架间耐电压不小于3000V（直流）/1min，不击穿、无飞弧。  5)机架高压防护接地装置应能可靠接地，接地处应有明显的接地标志。  3.7机械活动部分应转动灵活、插拔适度、锁定可靠、施工安装和维护方便。门的开启角应不小于110°，间隙应不大于3mm。  3.8机架进纤孔及进缆孔应有防尘装置。   1. 光缆交接箱参数要求：   1、箱体材料  1.1箱体内层与外层采用优质的均质不锈钢板（型号304，满足标准GB/T3280）；  1.2箱体内层不锈钢板材料壁厚不得低于1.2mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求；箱体外层不锈钢板材料壁厚不得低于1.5mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求；  1.3内、外层箱体之间填充保温隔热材料，保温隔热材料导热系数应小于0.041W/M.K（导热系数的测试方法：GB/T10294），保温隔热材料与箱体面板间的粘结强度应大于0.09MPa；  1.4底座（含带百叶窗的封板）采用优质的均质不锈钢板（型号304，满足标准GB/T3280），底座的不锈钢板材料壁厚不得低于1.5mm，厚度偏差范围执行GB/T 3280中表2的PT.A级要求。  2、光纤活动连接器材料  2.1标准型SC适配器除陶瓷套管和防尘帽外的壳体和压套等部件应采用全塑料结构，使用阻燃PBT材料；  2.2设备中使用的光纤适配器应使用陶瓷套管，连接器应使用陶瓷插芯，对于适配器中法兰陶瓷套管的要求：  a）陶瓷开口管内部洁净、无污染，且陶瓷开口管无漏装、裂纹及破损；  b）使用寿命：重复使用1000次；连续插拔10次后衰耗值应无变化。  3、芯熔配一体化托盘  3.1结构要求  （1）12芯熔配一体化托盘为左出纤设计，适配器向左侧倾斜30度，满足外缆的熔接、尾纤的存贮、跳纤终端等功能；  （2）托盘的盖板应能覆盖到适配器及熔纤区，前部分盖板可单独拆卸和更换，更换时应不影响本托盘适配器及其他托盘的正常工作；  （3）光纤适配器采用标准SC/UPC型（符合标准YD/T 1272.3），可方便更换，更换时应不影响本托盘适配器及其它托盘的正常工作；  （4）熔配一体化单元的尾纤采用12芯束/带状尾纤，长度不小于1.0米，外护套长度不小于0.5米（光纤类型为G.652D），束状尾纤外径为φ0.9mm；  （5）托盘熔接盘、终端盘采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 3405U；盖板采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 427U，采用卡扣式结构与托盘相连；  （6）12芯熔配一体化托盘需具备不中断业务进行智能化升级改造的能力。可不中断业务进行智能PCB板安装或更换的能力，安装或更换时PCB板应不影响本托盘适配器及其它托盘的正常工作。  （7）12芯熔配一体化托盘智能化升级成功后，可满足YD/T3250 中2引脚接触式电子标签的安装要求。当电子标签发生故障时，应支持不中断业务更换电子标签，更换任一电子标签不应影响起到其他任何电子标签的正常工作。  （8）12芯熔配一体化托盘内相邻光接头间距为21.36mm，托盘的主体尺寸（不含托盘导轨和过纤耳）为288 mm×180 mm×25mm，其中RJ45安装孔在非智能场景下应用时为闭合状态。  （9）托盘正面右侧位置应有永久性模压成型的中国移动LOGO（握手标志），同比放大后LOGO图标高度为7mm。  3.2托盘标签要求  （1）铜板纸厚度为0.2mm，不干胶应粘贴牢靠；  （2）文字应清晰且完整无缺，不得模糊；  （3）印字“01～12”及文字说明为黑体，绿色；外框及中间网格线均为蓝色；  （4）中间网格线的线宽为0.2mm；  （5）标签贴于盖板正面居中位置。  3.3配缆熔接单元（熔接、存储一体化）  （1）配缆熔接单元由熔接存储一体化托盘及附件组成，应同时具备熔接、存储尾纤的功能，用于光缆纤芯的终端和尾纤储存，专用于插片式免跳接型OCC；  （2）熔接和存储的分区为左右结构，左出纤设计；  （3）配缆熔接单元按束状熔接存储一体化模块配置，容量为12芯，并配备1条长度为不小于2.0米的12芯束状尾纤（光纤类型为G.652D），尾纤外径为φ2.0mm，颜色按12色色谱顺序，光纤适配器采用标准SC/UPC型（符合标准YD/T 1272.3）；  （4）托盘采用阻燃ABS材料、颜色为PANTONE 129U，托盘外形尺寸同12芯熔配一体化托盘。  4、光纤存储装置  光纤存储装置即光纤绕纤轮，用于尾纤或跳纤的盘绕存储，绕纤轮采用圆形结构，安装位置应统一，外径不小于Φ60mm，绕纤轮采用阻燃ABS材料。  4.1 光纤适配器  标准型SC适配器除陶瓷套管和防尘帽外的壳体和压套等部件应采用全塑料结构，使用阻燃PBT材料，防尘帽应采用透明材料制作，光纤适配器使用的陶瓷套管应满足：  （1）陶瓷套管内部洁净、无污染，且陶瓷套管无漏装、裂纹及破损；  （2）使用寿命：重复使用1000次，连续插拔10次后衰耗值应无明显变化；  4.2 光纤连接器  光纤连接器采用标准SC/UPC型，托盘式光分路器的安装单元框尺寸要求与12芯熔配一体化盘一致；盒式光分路器安装单元框应满足最大分光比1:64盒体的安装要求并能实现叠加；插片式光分路器安装框用于标准插片式光分路器的安装。  三、分光分纤箱参数要求  1、材料：厚度不小于1.0mm。内部隔层及压板等采用厚度不小于1.0mm的Q235-A冷轧钢板。  2、箱门开启角度不小于120º。  3、箱门机械强度：箱门打开后，箱门的最外端能承受不小于100N的垂直压力  4、箱体密封条粘结平整牢固，门锁启闭灵活可靠  5、光缆引入时其弯曲半径大于光缆直径的20倍  6、光缆光纤在箱内布放时，不论在何处转弯，G.652光纤的曲率半径不小于30mm  7、光缆分纤箱的工作单元采用模块化、无跳纤结构。其中包括光缆固定装置、光分路器固定装置、尾纤连接器停泊区、光纤熔接盘片等。  8、密封性能：光缆分纤箱箱体的防护性能达到GB 4208-2008中IP55级要求。机箱顶部需具有防水檐，机箱正面的门框具有雨水槽及密封条。  四、综合信息箱参数要求  1、综合信息箱尺寸为：300mm\*250mm\*98mm；  2、箱体材质：冷轧板，板材厚度不小于1.0mm，颜色为浅灰色（RAL7035）；  3、箱体结构：结构牢固、箱体及内部零件装配结束后，结构件不能扭曲变形，装配具有一致性和互换性。外露和操作部位的圆角半径R不得小于2mm紧固件连接牢固、可靠、无松动。箱门开启角度不小于110°。  4、综合配线箱内含：  （1）光纤熔接盘：6芯（9.8\*8.5\*1.2cm）  （2）入户光缆固定板：1位  （3）交流电源排插：2位五孔（13\*5\*3.3cm）  （4）旋转板:100mm\*80mm  （5）安装槽:50mm\*50mm  （6）电源接线位:正负级防触摸。  五、隐形光纤参数要求：   1. 光纤：G.657A2 (B6a2), G.657B3(B6b3)   2、紧套层：尼龙 Nylon PA12  3、颜色：透明  4、外径：0.9 ± 0.05mm  5、工作温度范围：**-**20℃ — +60℃  六、光电复合缆参数要求：  1、光纤：螺旋钢管光纤，PE绝缘；直径2.1±0.1mm  2、AWG12电源线：镀锡铜导体，PE绝缘(黑、红分色)；厚度0.25mm；直径3.2±0.1mm  3、成缆：聚酯带绕包，填充滑石粉；直径6.3±0.2mm  4、护套：PVC（蓝色）；厚度1.38mm；直径8.7±0.1mm  5、导体直流电阻(@20℃)：12AWG；≤5.53Ω/km  6、绝缘耐压：≥1000VDC  7、绝缘电阻(@1000V DC)：≥500MΩ·KM  8、最小弯曲半径：90mm  9、工作温度范围：-40°C至60°C  七、通信用室外单模光缆参数要求：  1、光学性能符合ITU-T Rec. G.652D  2、光缆弯曲半径: 10 倍光缆直径(静态)20 倍光缆直径(动态)  3、提供光缆品质保证文件《出厂测试报告》  4、缆身标识内容  （1）制造商名称及LOGO;  （2）米标;  （3）光缆型号及规格;  5、结构及尺寸要求： | 1 | 套 |
| 3 | 光线路维护工具教学套装 | 源诚利华  OP-YX22为主要产品定制 | 1. 光缆熔接机参数要求：   1.1适用光纤：SM(单模)，MM(多模)，DS(色散位移)，NZDS(非零色散位移)；  1.2接续损耗：0.02dB(SM),0.01dB(MM)，0.04dB(DS)，0.04dB(NZDS);  1.3光纤对准：纤芯对准、包层对准；  1.4光纤直径：包层直径80～ 150μm；涂覆直径100～ 1000μm；  2、OTDR参数要求：  2.1动态范围:1310/1550nm:49/47dB  2.2事件盲区:0.6m  2.3衰减盲区:3m  2.4★8.0英寸以上高清触摸屏；  2.5★具有USB、HDMI接口；  3、稳定光源参数要求：  3.1工作波长：1310/1550nm  3.2输出功率：-6dBm  4、光功率计参数要求：  4.1测量范围:-70 ～+10dBm  4.2液晶显示，多种单位显示方式:nW,uW,mW,dBm,dB可以相互转换  5、光缆接续工具箱  包含增强型工具箱，内装双口光纤剥离钳 CFS-2、罗屏汉凯夫拉剪刀光缆松套管开剥钳、钢丝钳(6寸)、斜口钳(6寸)、尖咀钳(6寸)、活络扳手(8寸)、光缆加强芯剪断钳、8件组合螺丝刀 FM-LH、光缆横向开剥刀(3-32mm)、精密钟表螺丝批组(6支组)、新型带锁酒精泵 100mI、吹气球带清洁毛刷、高亮度手电筒、 精密镊子、实用电工刀、 3.5米卷尺、黑色记号笔。参数要求：5.1符合国家标准和执行标准。 | 1 | 套 |
| 4 | 示教操作台 | 艺池HY-YG-002 | 1、摄像头通过录播主机无线5G信号自动组网，无需网线连接。  2、录播主机具备硬件编解码能力，支持多路信号合并为一路信号流输出，支持3路画面同时显示，支持定焦、变焦摄像头混合组网，通过遥控器和软件遥控，能控制多路信号不同组合。  3、录播主机视频高清信号即支持无线推流至互联网，也可以插入USB转RJ45网卡，通过有线网络连接至互联网。  4、录播主机视频高清信号支持1路HDMI视频信号输出。  5、录播主机支持1路HDMI信号输入。  6、标配蓝牙无线遥控器，方便控制各路信号切换与合并。  7、录播软件，软件具备与蓝牙遥控器一样的功能：录像、拍照、图像放大、图像缩小、切换镜头、人像模式、台面模式、电脑信号模式。  8、录播软件自带文件管理功能，方便文件快速导入至外部USB存储设备，文件可单选或多选导出视频或图片。  9、录播主机重量小于1kg，方便携带，录播主机自带电池，可待机3天以上。  10、录播主机自带1路麦克风采集器，1路声音输出插口，1路麦克风输入插口，1个SD卡插槽。  11、录播主机操作系统Android11，支持安装：钉钉APP、小鹅通直播APP、微吼直播APP、腾讯会议等APP应用。  12、视频特效基础设置：选择2M-4M-6M-8M码率，帧率选择，灯光频率选择；录播和直播模式选择；视频特效滤镜设置：提供5种滤镜选择。  13、提供厂家软件著作权证书：智能录直播设备嵌入式软件。  14、提供厂家软件测试报告：智能录直播设备嵌入式软件。  15、摄像头提供厂家的CMA和CNAS检测报告。 | 1 | 套 |
| 5 | 移动式工具推车 | 史丹利 | 抽屉带门工具车   1. 外形尺寸：622\*330\*787（含轮） 2. 抽屉内尺寸：550\*295\*80mm 3. 柜内尺寸：550\*295\*335 4. 砂漆表面防锈 5. 台面含5mm泡沫工具垫 6. 4只脚轮，承重大于280公斤，其中两只为带刹车万向轮 7. 全伸展导轨，承重大于20公斤，正常使用寿命大于3万次 | 1 | 台 |
| 6 | 手机终端维修工具包 | MECHANIC定制套装 | 1. 双目体视显微镜参数要求：1.1放大倍率6X-45X ；1.2观察头45°、倾斜360°旋转；1.3、辅助目镜0.3-2X6档可选；1.4、变倍比1：7.5；1.5、支持LED防尘环形光源配件；1.6、高视场广角目镜，标配WF10X/25MM，高眼点广角型目镜，方便佩戴眼镜观察；1.7、高清光学物镜采用精密工艺制造,高清镀膜物镜纯铜材质镜筒，无炫光，画面清晰；1.8、双目屈光度均可调士5DP。 2. 简易焊台参数要求：2.1、宽电压范围： AC110-240V 50/60HZ功率：50W；2.2工作温度范围：180-450℃ 2.3、2.3寸超大显示屏；2.4、具备存储功能；2.5、支持工厂模式，可进行精准温度修正。 3. 3、双涡流热风拆焊台参数要求：3.1、宽电压工作范围： AC110-220V 50/60HZ功率：600W、工作温度范围：100-450℃可调节。3.2、噪音小，工作噪音低于80db。3.3、空气流量100-120L/分，风枪风量不低于8档调节。3.4、支持手柄回位风枪自动关机，处于待机状态。3.5、适合多种作业，标配5mm、8mm、10mm风咀。 4. 电源开机线参数要求：4.1、软排23+1； 4.2、智能防烧机，线扣匹配就能用；4.3、适合超4000+手机型号，自带识别电阻，模拟NTC温度；4.4、输入电压超过12V自动断开，防止电压过高烧坏手机；4.5、支持安卓+苹果。   5、螺丝批参数要求：5.1、☆0.8、Y0.6、T2、+1.2、+1.5、-1.0共6件组合；5.2、采用降噪轴承；5.3、使用镁规合金材质；5.4具有强力磁吸。6、温度检测万用表参数要求：  6.1、测量功能:直流电压/交流电压直流电流/交流电流、电阻、电容、温度；  6.2、智能防烧芯片，全档位过载保护即可实现250V以下错档自动保护。6.3、15分钟无信号输入仪表自动关机；  6.4、量程及精度要求：  交流电压：2V~200V范围分辨率在0.001V-0.1V，精准度±(1.0%+3)；600V范围分辨率在1V，精准度±(1.2%+3)；200mv范围分辨率在0.1mv，精准度±(0.5%+2)。  直流电流：20mA~200mA范围分辨率在0.01mA~0.1mA，精准度±(1.5%+3)；200μA~2000μA范围分辨率在0.1μA~1μA，精准度±(1.5%+4)。   1. UV固化散热风扇参数要求：   7.1、功能为降温，排烟，固化  7.2、充电输入电压：5.0V±0.5V  7.3、电流：480mA 充电时间：2H-2.5H  7.4、配置3档风扇  7.5、紫光灯波长：395nm  7.6、采用双贴片灯珠  8、手机气密检测仪功能参数要求：  8.1、自带夹持器，可对手机SIM卡插槽充气；  8.2、智能实时显示百分比；  8.3、自带充电锂电池，满电使用大于200次；  8.4、1分钟无触摸操作自动关机；  9、多功能维修工作垫参数要求：  9.1、尺寸600\*350\*1.8MM；  9.2、耐热防污，柔软不变形；  9.3、颜色柔和护眼，长时间使用视力不疲劳；  9.4、隔热耐高温材料，无惧高温，不鼓包，抗脏污，易清洗，柔软吸汗不黏手。  10、其他（略） | 36 | 套 |
| 7 | 教学智慧屏 | TCL 86寸X60L | 一、整体设计要求：  ★1、屏幕亮度≥500nit，对比度≥5000：1，分辨率3840×2160，屏幕显示灰度等级≥256灰阶，色域≥92% NTSC；（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章），整机显示尺寸（对角线）≥86寸，  2、整机屏幕表面采用钢化玻璃保护，钢化玻璃表面硬度≥9H。屏幕采用零贴合方式，钢化玻璃和液晶屏之间无水雾/水汽，减少偏光、散射。  ★3、为方便教学，整机前置≥3路USB3.0, ≥1路type C, ≥1路touch , ≥1路HDMI IN，USB支持内置电脑和Android双系统自动识别。前置接口具备挡板设计，有效防止撞击及灰尘。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  4、支持通过Type-C接口USB存储设备实现文件传输，且对外接设备充电。  5、其它接口：≥1路HDMI IN ， ≥2路USB，≥1路touch USB, ≥1路有线网口, ≥1路VGA IN ，≥1路MIC, ≥1路RS232 , ≥1路earphone out , ≥1路AV IN。  6、双系统网口：整机通过一根网线即可实现Android与内置电脑同时上网。  ★7、整机前置不少于8个物理按键：电源键、音量增减、护眼、录课、一键节能、触控锁定/解锁、自定义等。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  ★8、整机具备物理光学低蓝光护眼功能，内置低蓝光处理芯片，不需要任何软件算法配合即可实现护眼功能，同时保证屏幕亮度及色温无衰减。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  9、整机内置微课工具，通过前置物理按键一键启动录屏功能，录制过程中支持暂停。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  10、整机具备内置电脑复位功能，通过长恢复内置电脑的出厂时状态。  11、三键合一按键功能：同一物理按键完成嵌入式Android 系统和内置电脑系统的开机、节能熄屏、关机操作。开机状态下短按按键实现节能熄屏 唤醒，长按按键实现关机。  12、整机内置扬声器。前朝向≥2\*10W。  二、红外触控技术：  1、采用高精度红外触控技术，在Android 和内置电脑下支持不小于 20 点触控。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  2、触控响应时间≤4ms，最小触控识别≤2mm,触控屏幕有效识别高度≤3.5mm  3、抗光强度：具备抗强光干扰功能，在照度140K 1ux环境下可以正常工作。  4、防触控遮挡：为方便教学，触控屏具有防遮挡功能，触摸屏在被单点或多点遮挡后仍然正常工作。  三、嵌入式系统功能配置：  ★1、系统配置：系统版本≥Android11.0，内存≥2G，存储空间≥16G。（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  2、整机内置2.4G/5G 双频 WIFI ，可实现 WIFI 无线连接、 AP 热点。正常工作距离不小于 12。  3、整机内置蓝牙模块。可主动发现外部设备并连接外部手机、音箱等蓝牙设备。。  4、主页支持信号源小窗口预览；支持自定义欢迎语、支持自定义倒数日等功能。  5、整机内置文件浏览器功能，可以对USB 设备及整机存储内相同类型的文件归类查看，如文档、板书、图片、音视频、 android 安装包等。 可以直接打开选择的文件。  四、嵌入式Android白板：  1、整机具备教学白板书写功能，可使用书写笔或手指配合白板书写软件进行书写。可同时进行不少于 20 点的书写。  2、软件支持2种笔迹以不同的颜色进行书写。颜色可以进行自定义。  ★3、智能识别；软件支持书写字体转成标准字体、支持自动绘制表格，方便教学应用（提供权威机构出具的具有CNAS标识的第三方检测报告，并加盖制造商鲜章）  4、书写内容可以保存为源文件、图片、PDF 。支持打印。支持扫码分享，并且扫码过程支持服务器校验检查，保证文件隐私信息无泄漏。 | 1 | 台 |
|  | 宣传板、线材、管材、线槽及空开更换、辅材 | 定制 | 实训设备安装部署对配电等的改造、包括操作流程、安全规范元素的宣传。使用材料质量符合国家相关标准，品牌不限。 | 1 | 项 |
|  | 格栅吊顶、顶面喷漆、吊扇、窗帘、灯具 | 定制 | 包括实训室格栅吊顶、顶面喷漆、吊扇、窗帘、灯具的改造适应实操教学对环境的要求。材料质量符合国家相关标准，品牌不限。 | 1 | 项 |