

EST 优信测综合布线测试仿真系统

技术文档

Ed 1.0

目录

前言	3
一、 通用说明	4
DEMO 演示	4
界面介绍	4
功能介绍	8
竞赛流程	14
二、 示例样题	17
任务描述	17
答题表单	19
三、 过程统计	20
选手行为记录	20
答题表单收集	20
四、 环境要求	21
设备清单	21
五、 场外互动	23
互动体验区	23
数字化展示区域	23

前言

随着通信技术的飞速发展，高速高频数据线缆的应用场景持续拓展，广泛覆盖智能楼宇、数据机房、AI 智慧模型、AI 机器人、自动化智能制造、车联网、大数据等领域。这些承载数据的基础设施，对测试分析技能提出了更高维度的要求。线缆连通性测试分析技能已远不能满足 ICT 行业在高速传输、运行稳定性及抗干扰能力等方面的需求。

信息网络布线应势更名为 ICT 基础设施，此举将突破原有局限，聚焦更全面的性能评估。而模块 E 的故障诊断与排除工作，亦需顺应这一转变，同时兼顾部署成本的降低与数据一致性的提升。

在此背景下，借助 EST 综合布线测试仿真系统用于竞赛或教学，成为一种新型解决方案。该系统以 Web 技术为基础，实现了数据线缆测试设备连接的交互式仿真，可模拟网络链路测试设备的核心操作流程。其功能涵盖测试工具配置管理、线缆测试、线缆性能数据分析及故障诊断等模块，并为用户提供完善的学习体系与标准化的操作流程。

该仿真系统能够精准还原真实设备的操作体验，同时涵盖不同场景下的线缆故障，提供稳定的线缆故障环境，可满足仿真线缆测试培训及竞赛的需求。

一、通用说明

DEMO 演示

1. 您可以通过浏览器访问 <https://est-live.cn> 或系统 设置的 IP 地址，进入实训平台；
2. 申请开通账号后，登入平台；
3. 点击导航栏的[场景化仿真测试]应用跳转至演示界面。

建议使用推荐 Chrome 内核版本>128.0.0 的浏览器访问

EST-Live 布线测试 Fluke 测试仪模拟器 Wi-Fi 测试 NetAlly 测试仪模拟器 考试中心 控制台 场景化仿真测试 CCTT 模拟评估 登入/登出

进入[场景化仿真测试]应用后您将看到如下页面，大致分为场景仿真区域、仪表操作区域、硬件连接区域，工具配件区域。（竞赛调试人员请选择[场景化竞赛模式 DEMO]应用）



界面介绍

1. 场景仿真区域

该区域模拟了不同场景下的设备插座、机柜、配线架。作为场景内的链路接口



办公场景



工业场景



数据中心场景



竞赛场景(参考)

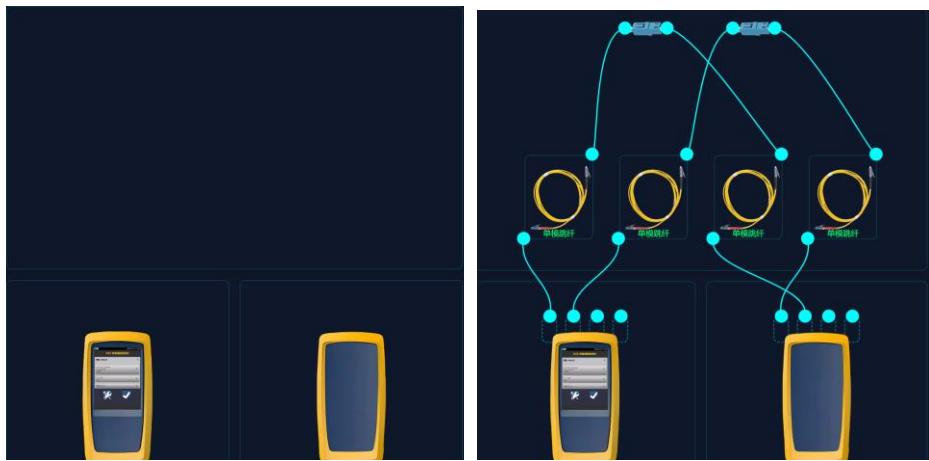
2. 仪表操作区域

该区域模拟了福禄克线缆认证测试仪，主要实现测试项目配置、线缆测试、测试结果查看的功能。



3. 硬件连接区域

该区域上层为跳线、连接器等辅助测试测试材料放置区域，下层为测试仪主机、远端测试模块安装、适配器安装区域（左图为未安装模块，右图为安装 CFP 模块示例）。

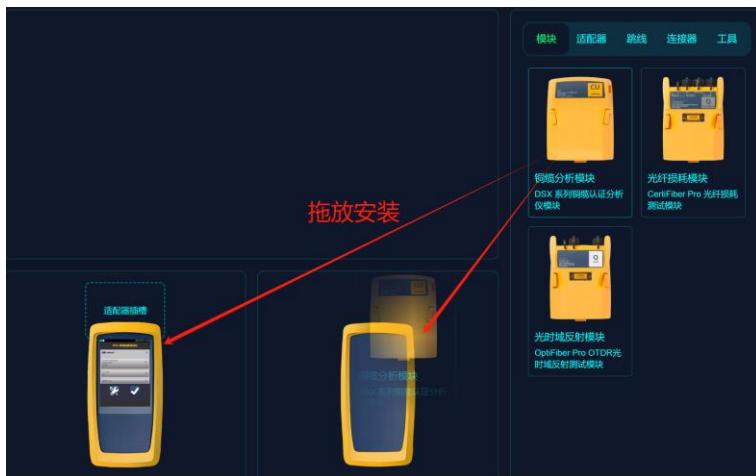


4. 工具配件区域

该区域为一个配件库，用户可以从此处选择所需要使用的测试模块、测试适配器、测试跳线、测试连接器、测试工具；



其中模块、适配器，鼠标左键点击希望使用的物品拖放到 硬件连接区域 下层主机、远端层即可实现拖放安装



跳线、连接器，鼠标左键点击希望使用的物品拖放到 硬件连接区域 上层连接器层即可实现拖放安装



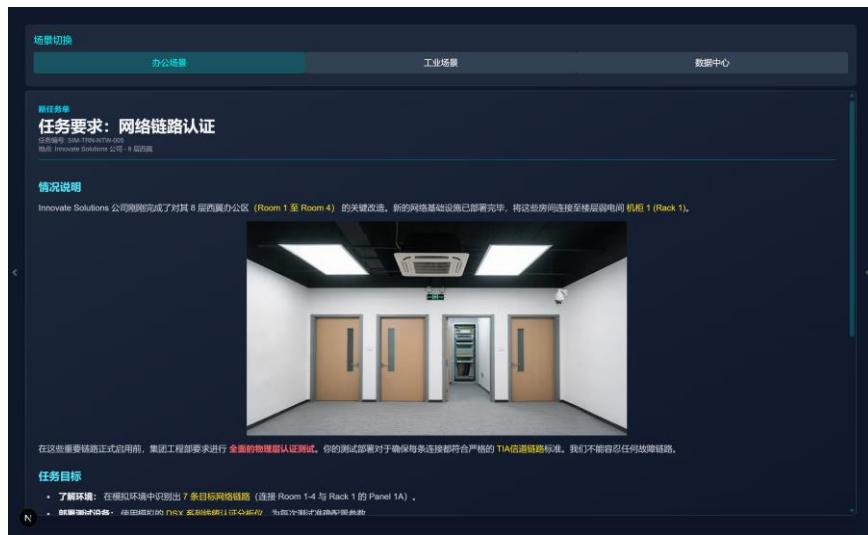
鼠标移至设备上方，点击右键，选择卸载模块，实现卸载模块更换铜或光模块。



5.场景切换及任务说明

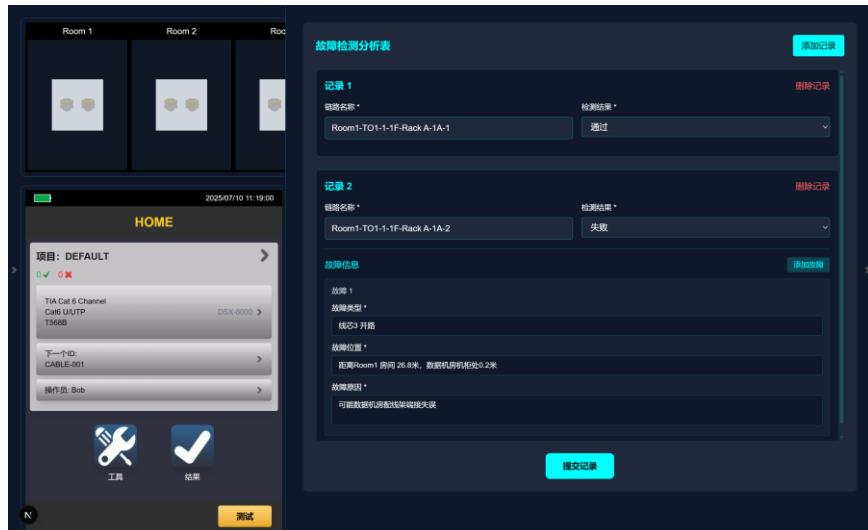
点击任意场景切换及任务说明区域（再次点击则隐藏弹窗），则会从页面左侧滑出一个弹窗，弹窗内顶部为场景切换按钮，点击任意场景，[场景仿真区域]则会切换至对应场景。

任务单内为场景说明，任务目标，用户需要在该场景下按照什么要求完成链路测试内容。



6. 表单提交区域

点击任意表单提交区域（再次点击则隐藏弹窗），则会从页面右侧滑出一个弹窗，可以在弹窗内记录链路故障内容并提交记录。（竞赛版本可移除，采用提交纸质文档或电子 Excel 表格）



功能介绍

1. 核心功能模块

1.1 设备仿真模块（设备安装、连接、寻线等硬件部分仿真操作）

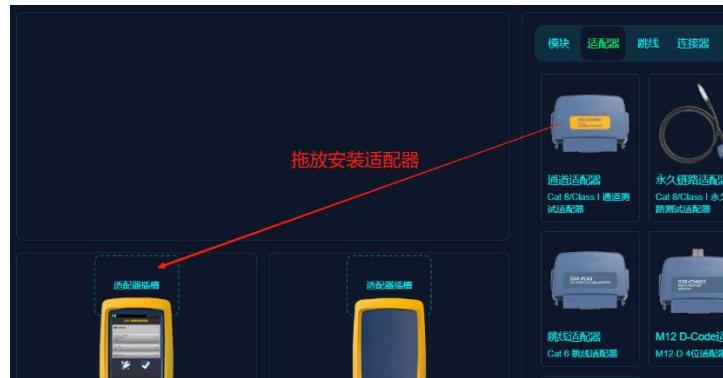
1.1.1 测试模块通用安装

鼠标点击 工具配件区域 模块中的测试模块，拖放至测试仪主机或远端区域，松开鼠标左键，当设备上方出现



表示测试模块已经安装，并且会有一声提示音表示成功安装。安装成功后仪主机与远端上方会出现不同的连接窗口。

- 铜缆分析模块安装成功后，在被安装设备顶部出现一个适配器插槽安装框。适配器需要从工具配件区域->适配器中进行拖放安装



- 光纤损耗模块安装成功后，在被安装设备顶部会出现四个圆点，此处的接口从左到右分别代表[单模光源、单/多光功率计、多模光源、红光光源]。
- 光时域反射模块安装成功后，在被安装设备顶部会出现三个圆点，此处的接口从左到右分别代表[单模输出、多模输出、红光光源]。

1.1.2 测试模块通用卸载

右键已经安装模块的设备将弹出一个  卸载模块的弹窗。点击此菜单项，将移除该设备安装的模块。

1.1.3 铜缆适配器安装

鼠标点击 【工具配件区域-适配器】 中的适配器，拖放至测试仪主机或远端区域的

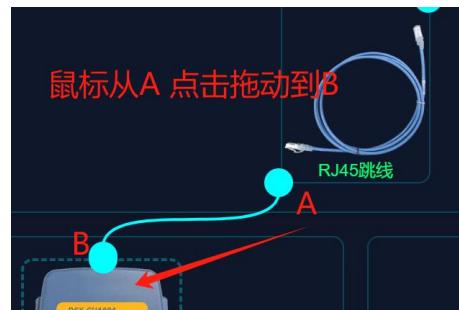
，松开鼠标左键，当插槽内出现  适配图标则表示安装成功。

1.1.3 跳线、连接器的使用

鼠标点击 工具配件区域-跳线/连接器 中的物品，拖放至跳线区域，跳线区域会出现所拖放的跳线，代表拖放成功。并且跳线与连接器都会出现对应数量的连接/被连接点。

1.1.4 连接点

目前所有硬件连接区域内的物品，如果可以连接或者被连接，则会出现一个蓝色的小圆点，鼠标聚焦该点时，圆点将呈现绿色或蓝色。若该表示的物品为插头，则可以鼠标点击该圆点，拖出一根连线，连接到物品为插座的圆点处，松开鼠标，完成连接，代表线缆插头与物品插座相连接。



1.1.5 铜缆音频寻线

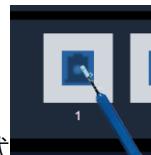


在部分场景下，可能需要使用音频探棒进行寻线，首先点击测试仪屏幕内的按钮-音频发生器，进入音频发生器界面。其次任意模块连接一条铜缆链路



点击工具配件区域-工具-音频探棒，此时鼠标会变成音频探棒的样式，即可在端口中进行寻找，根据声音确认链路对端端口。

1.1.5 光纤端口清洁



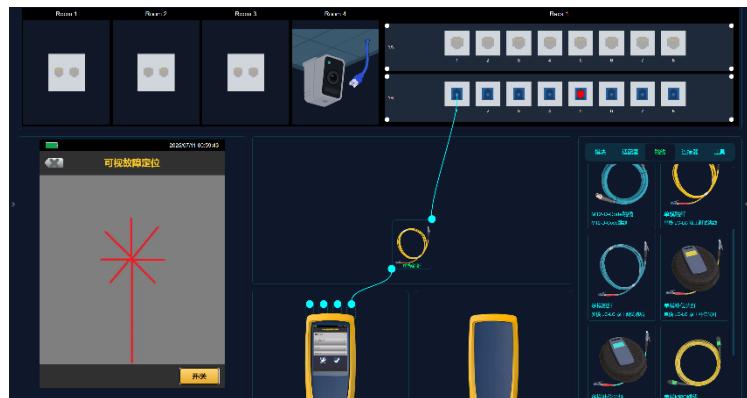
点击工具配件区域-工具-清洁笔，鼠标将激活成清洁笔的样式，将鼠标移动到光纤端口，单击鼠标左键，表示一次光纤端口清洁，并且屏幕的右下角将出现此端口的清洁情况  

1.1.6 光纤可视红光故障定位仪

在部分场景下，可能需要使用光纤可视红光故障定位仪进行光纤定位，首先需要在



主机设备上安装光纤损耗模块或光时域反射模块，点击测试仪屏幕内的  [工具按钮-可视故障定位]，进入可视故障定位界面。连接光纤测试模块的红光光源端口，点击屏幕内  后即可在被连接的端口的对端，看见闪烁的红点，代表此条光纤链路的两个端点位置。



1.2 测试与分析（项目管理、测试、分析等仪表内测试仿真操作）

参考福禄克仪器网络测试仪的操作，平台可以仿真创建项目管理，设置项目名称，选择项目配置，保存测试结果等操作。

当前版本支持的测试模型极限值标准（详情请见表 1. 支持的极限值标准列表）

表 1：EST 仿真系统支持的极限值标准列表

铜缆链路极限值：	
通用场景	支持 TIA、ISO/IEC、GB/T, Cat5e~Cat6A 的 永久链路模型、通道链路模型、MPTL 链路模型, 支持 (+ALL) (+PoE) 测试 基准方式：永久+通道适配器
工业场景	工业中常用的 TIA 1005, Profinet 标准。
光缆损耗测试极限值：	
通用场景	支持 TIA、ISO/IEC、GB/T 各标准的单多模光纤。 类型：单模/多模 基准方式：一跳线法
光缆 OTDR 极限值：	
通用场景	支持 TIA、ISO/IEC、GB/T 各标准的单多模光纤。 类型：单模 补偿方式： 1.发射光纤补偿 2.发射/接收补偿

注意：标准极限值会通过 EST 仿真系统版本进行升级更新。

2. 场景管理（场景内的链路路由、链路状态设置，仅管理员操作）

进入后台管理界面，可以在此页面中自定义不同场景下的链路路由，比如默认的配置是 Room1-1 连接在 Rack1-1A-1 上，想要修改 Room1-1 连接在其他端口，那么则可以打开场景管理页面，自定义链路连接，并且支持设置改链路的测试结果。

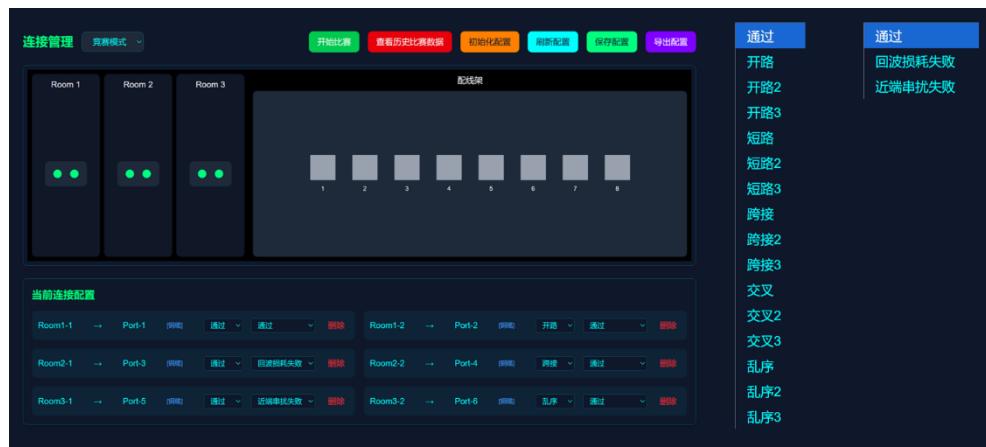


表 2: EST 仿真场景库列表

场景库列表:	
办公场景	适用于智能楼宇、普通家用或办公用布线
工业场景	适用于工业布线、机器人布线。
数据中心场景	适用于数据中心 MPO 布线
竞赛场景	适用于技能竞赛

注意：场景库会通过 EST 仿真系统版本进行升级更新。

2.1 当前版本支持的故障库

表 3: EST 仿真系统支持的故障库列表

铜缆链路故障库:	
布线图故障	正确、开路、短路、交叉、错对、串绕、乱序
性能故障	线缆超长故障、线缆延迟故障、环路电阻故障、线对电阻差故障、线对间电阻差故障、插入损耗故障、回波损耗故障、近端串扰故障；
链路模型	通道链路、永久链路、MPTL
光缆 OLTS 链路故障库:	
光损故障	双芯正确、双芯正确单收发交叉、双芯损耗过高、双芯内单芯损耗过高，双芯内单芯未联通
光缆 OTDR 链路故障库	
事件故障	单芯链路正确、熔接点损耗过大、连接器损耗过大、宏弯曲、隐藏事件； 可以基于不同场景，根据不同的测试模型，组合出各类故障组合

注意：故障库会通过 EST 仿真系统版本进行升级更新。

3 竞赛模式

本模块为独立模块，比赛版本将定制并构建独立程序发布，主要定制内容为竞赛模式下的场景化模块的显示样式，链路的默认路由，链路的默认故障状态。并支持赛位管理功能，如选手身份验证，选手行为数据监控。

选手进入平台后，输入赛位号，进入等待区域，等待裁判于管理平台下发比赛开始指令后，自动跳转进入竞赛模式的场景化仿真测试页面。

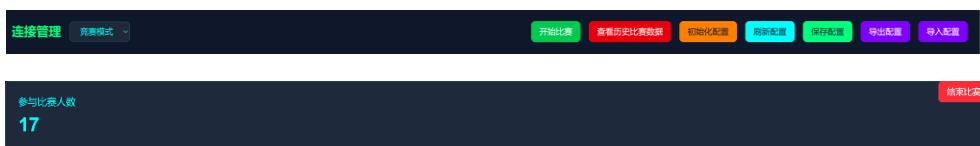
3.1 选手操作流程：

进入平台→输入赛位号→等待比赛开始→开始比赛→结束比赛



3.2 裁判操作流程：

进入管理平台→开始比赛→结束比赛



竞赛流程

EST 优信测团队

赛前

- 在内网环境部署仿真平台服务，确保稳定运行。
- 协助裁判团队修改竞赛模块赛题内容。
- 赛前说明会培训平台操作

赛中

- 实时监控平台运行状态，处理技术故障。
- 确保比赛期间平台无间断可用，及时响应裁判或选手的技术求助。

赛后

- 协助裁判导出选手在平台上的完整操作日志和行为记录。

裁判团队

赛前

- 基于竞赛模板，确认正式赛题的链路路由连接、链路故障点

赛中

- 监控比赛进程并答疑与监督

赛后

- 结合选手行为记录和提交的答题表单，按评分标准判分。

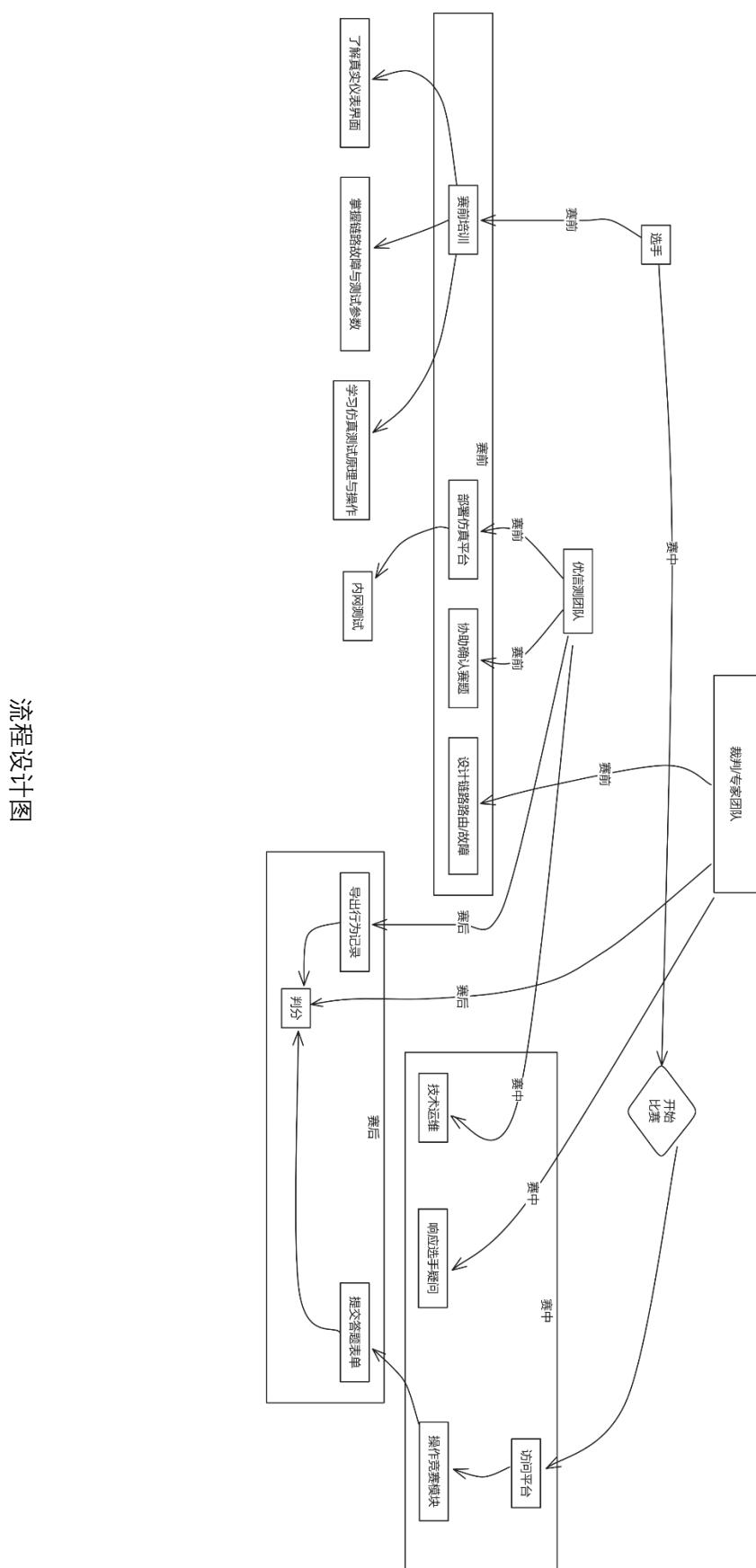
选手

赛前

- 赛前说明会学习真实仪器界面
- 赛前说明会学习真实故障和参数
- 理解仿真平台的原理
- 赛前说明会学习仿真平台操作

赛中

- 通过内网登录仿真平台，进入指定竞赛模块。
- 根据赛题要求完成链路配置、故障排查等任务。



流程设计图

二、示例样题

任务描述

1. 导言

某某集团新建的现代化工业园区已竣工，现需对园区信息网络基础设施进行验收测试。作为网络测试工程师，你的核心任务是完成办公区域网络链路的标准化测试。在测试过程中，车间办公室提出额外请求：若时间允许，协助测试车间区域的 4 条关键工业链路。

2. 项目与任务描述

2.1 网络拓扑与系统图

- 数据机房（1F）：

配线架 1A：通过 Cat6 U/UTP 线缆连接至 Room1、Room3、Room4。

配线架 1B：通过 12 芯 OS2 单模光纤连接至 2F 弱电间配线架 1A（实际使用 6 芯）。

配线架 1C：通过 24 芯 OS2 单模室外光纤连接至车间区域（实际使用 4 芯）。

- 车间区域（扩展测试目标）

工业设备链路：

2 台工业机器人 → 工业 PLC 控制柜，采用 Cat 6 F/UTP 相连

工业 PLC 控制柜 → 生产数据机柜，采用 Cat 6 F/UTP 相连

2.2 通用说明

- 为了更规范的管理测试文件，请创建项目，并命名为【Skill-2025】
- 要求保存每条测试数据在仪表内，并命名为【数据机房端口名称-对端端口名称】如【1F-Rack A-1A-1-Room 1-TO-1】
- 测试过程需要符合测试规范要求。

2.3 基本任务

- 将分发一个说明文档，其中描述了目标系统中的位置和任务。
- 使用铜缆认证分析仪、光纤损耗分析仪、光时域反射分析仪对目标系统进行测试。铜缆链路使用【TIA】的标准进行测试，光纤链路使用【ISO】的标准进行测试。
- 识别目标系统中存在的链路故障，描述并报告至测试文档。
- 提交测试文档至 xx 处。

2.4 扩展任务

- 将分发一个说明文档，其中描述了目标系统中的位置和任务。
- 使用铜缆认证分析仪对目标使用【Profinet】的标准进行测试。
- 识别目标系统中存在的链路故障，描述并报告至测试文档。
- 提交测试文档至 xx 处。

3. 对选手的说明

比赛时间为 60 分钟。基础任务必须完成，扩展任务不是必须的

4. 所需设备、机具、装置和材料

所需的设备、机具、装置和材料由比赛场地提供，详见材料清单。

本模块不使用基础设施列表中未列出的材料和设备。

5. 评分方案

本模块的总分是 100 分。按照施工质量、操作过程、链路功能、基本安装、知识设计、安全健康六项评分标准考核选手。该模块的重点是对目标链路的布线和布线材料进行链路测试与故障分析。

6. 其他

选手必须遵守其他文件规定。

必须遵守安全操作规范，比赛全程符合健康安全与环保规定。

答题表单

三、过程统计

选手行为记录

记录所有选手的测试过程，例如项目名称设置，测试极限值的选择，测试基准的动作，光纤清洁的动作，测试结果的内容等，赛后支持导出 excel 电子表单，每位选手一份表单，供评分人员单独批阅。

The screenshot displays a software interface for managing competition data. At the top, it shows '参与比赛人数' (Number of participants) as 3. Below this is a table with columns: 赛位号 (Station Number), 场景 (Scene), 项目 (Project), 测试极限值 (Test Limit Value), 基准设置情况 (Benchmark Setting Status), 测试结果数 (Test Result Count), and 更新时间 (Update Time). The data in the table is as follows:

赛位号	场景	项目	测试极限值	基准设置情况	测试结果数	更新时间
01	WordSkill	WordSkill-2025	ISO11801 PL Class E	已设置	通过: 0 失败: 6	2025/05/05 20:35:59
02	WordSkill	DEFAULT	TIA-568.3-E Multimode(STD)	未设置	通过: 0 失败: 0	2025/05/05 20:35:57
03	WordSkill	DEFAULT	TIA Cat 6 Channel	未设置	通过: 0 失败: 0	2025/05/05 20:34:30

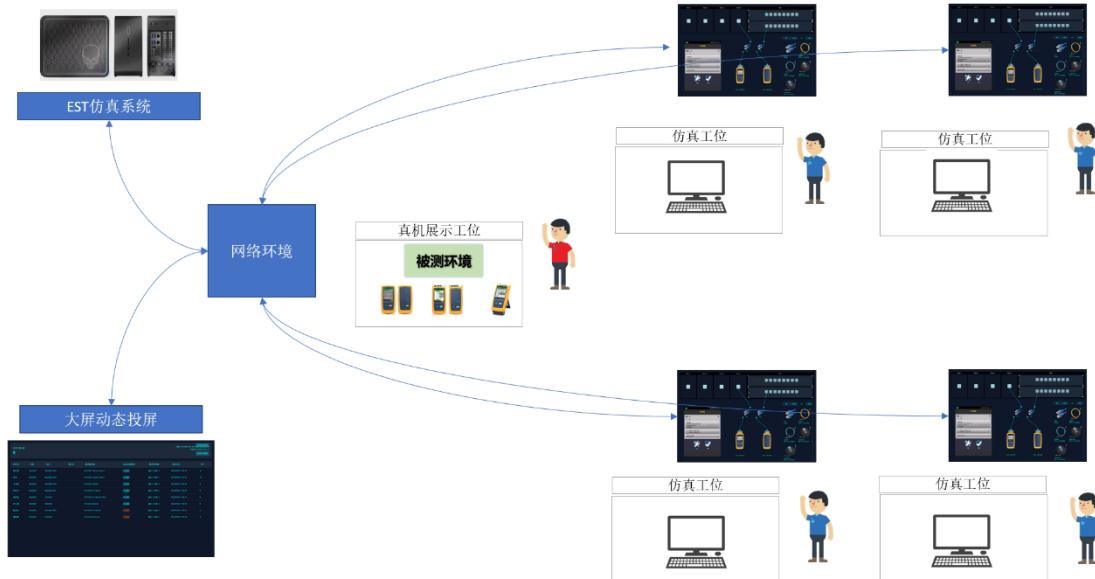
Below the table is a detailed view of the test results for station 01, labeled '测试结果详情 - 01'. It lists individual test items under the project 'WordSkill-2025', each with its name and the status '禁用已设置' (Disabled, already set). The items listed are CABLE-001 through CABLE-006.

答题表单收集

可采用本地保存、U 盘提交、提交服务器等方式，收集电子 Excel 答题表单。

四、环境要求

一个网络环境，一个真机展示工位，N 个竞赛软件平台赛位



设备清单

(一) 网络环境

序号	名称	描述	备注
1	网络环境	组网连接仿真系统和竞赛工位计算机 千兆以太网接入，上行带宽不低于 100Mbps 局域网内丢包率<0.1%，延迟<100ms	
2	EST 仿真系统	处理器大于 16 核心；内存大于 64GB DDR4：至少 1 个千兆网络端口	

(二) 真机/仿真工位

序号	设备类别	名称	型号	单位	数量	品牌
1	硬件	铜缆测试仪	DSX2-5000	1	1	福禄克
2	硬件	光纤损耗测试仪	CertiFiber Pro	1	1	福禄克

3	硬件	OTDR 测试仪	OptiFiber Pro	1	1	福禄克
4	硬件	故障箱	Demo-BOX	1	1	定制
5	硬件	测试跳线	铜/光跳线	1	8	定制
6	硬件	个人计算机	处理器：至少 2Ghz 内存：至少 8GB 显示器：分辨率至少 1920*1080 网络：千兆以太网接口	1	N	国产

(三) 竞赛软件平台

序号	软件类别	软件名称	备注
1	操作系统	Windows 10	试用版
2	浏览器	安装带有 Chrome 浏览器的 64 位计算机设备 (Chrome 版本需>128.0.0.0)	试用版
2	解压缩软件	RAR4.0 (中文版)	试用版
3	文档处理软件	Microsoft Office 2013 (中文版)	试用版
6	PDF 阅读器	Adobe Reader X1 11	试用版

五、场外互动

互动体验区

搭建 EST 平台体验大屏互动区，打造“仿真 + 真机 + 趣味”体验。观众可通过真机测试真实链路后，使用大屏操作仿真测试系统，模拟线缆测试设备配置、性能分析及故障诊断，感受真实操作还原效果。

现场部署福禄克真机与真实可见的故障链路，观众在指导下用专业设备检测模拟场景故障，对比仿真与真机数据，理解故障逻辑，直观感受从传统测试到全维性能评估的技术升级。

数字化展示区域

