

# 操作说明书

## 目录

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 一、 概述.....                         | 2         |
| 二、 系统运行的软硬件环境.....                 | 2         |
| 2.1 软件环境.....                      | 2         |
| 2.2 硬件环境.....                      | 2         |
| 三、 安装说明.....                       | 3         |
| 3.1 相关配置软件的安装.....                 | 3         |
| 3.2 软件安装.....                      | 3         |
| 四、 登录系统.....                       | 3         |
| 五、 安全操作技术.....                     | 4         |
| 5.1 测距仪、风速仪的操作（K 11） .....         | 4         |
| 5.2 测尘仪器、有毒有害气体检测仪器的操作（K 12） ..... | 10        |
| 5.3 压差计、测压仪的操作（K 13） .....         | 15        |
| 5.4 风机正常运行及反转操作（K 21） .....        | 25        |
| 5.5 风机运行工况检测（K 22） .....           | 34        |
| 5.6 风量控制调节（K 23） .....             | 41        |
| 5.7 风机变频调速控制操作（K 24） .....         | 48        |
| 5.8 局部通风设备的安装使用（K 25） .....        | 51        |
| 5.9 局部工作面岩尘隐患排除（K 31） .....        | 54        |
| 5.10 采场污风串联隐患排除（K 32） .....        | 61        |
| 5.11 炮烟中毒应急处理（K 41） .....          | 64        |
| 5.12 井下着火应急处置（K 42） .....          | 68        |
| 5.13 风机故障应急处置（K 43） .....          | 74        |
| 六、 常见问题.....                       | 错误!未定义书签。 |

## 一、概述

本软件是根据国家安监总局颁发的最新《通风作业安全技术培训大纲及考试标准》作为项目设计依据。考核系统通过软硬结合的方式及技术真实再现通风场景，让考生在虚拟的工作环境中进行通风系统的操作流程，系统实施采集考生的操作过程数据，进行智能分析及评分，从而客观、真实的评判考生的安全意识与安全技能水平。

## 二、系统运行的软硬件环境

### 2.1 软件环境

- 操作系统 Windows 10
- .NET Framework 6.1 或以上版本

### 2.2 硬件环境

- CPU i5 或以上配置
- 内存 8G 或以上配置
- 硬盘可用空间 120G 以上
- 显示器 1920\*1080 分辨率
- 网络以太网卡或调制解调器

### 三、安装说明

#### 3.1 相关配置软件的安装

本系统软件需要装.NET Framework 6.1 框架的支持，如果操作系统中未安装.NET Framework 6.1 框架，运行会报错，所以必须安装.NET Framework 6.1 或以上版本。

#### 3.2 软件安装

本软件是免安装版，软件压缩包进行解压后，双击“金属非金属.exe”就可以直接运行。

### 四、登录系统

运行程序后,出现单位名称输入界面如图 4-1-1 所示,输入对应的单位名称,进行登录单位名称验证,点击【登录】进行单位名称验证,验证成功,进入登录界面,如图 4-1-2 所示,



图 4-1-1



图 4-1-2

此系统支持考试模式与练习模式，点击【练习】按钮，直接进入考试场景。考试模式，需要用户进行登录考试，登录方式可以通过刷身份证或者手动输入准考证号，点击【确定】弹出考生验证窗口，验证成功进入考试场景。

## 五、安全操作技术

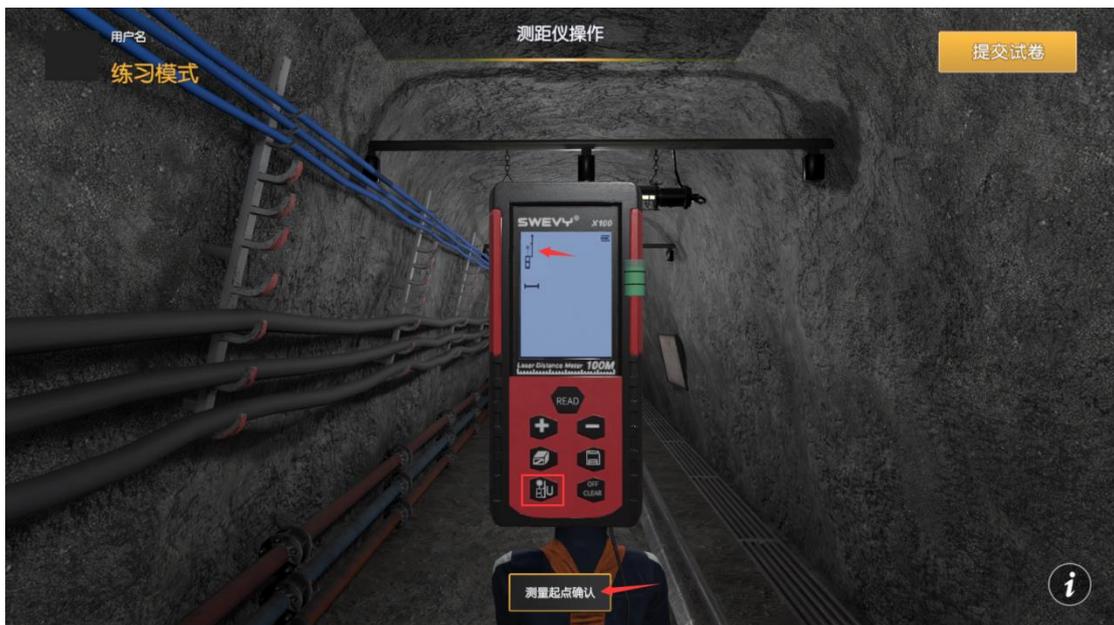
### 5.1 测距仪、风速仪的操作（K11）

#### （1）测距仪操作

播放情景动画，弹出任务提示，点击【继续】按钮 开始操作



根据系统随机测量位置选择正确测量点并确认

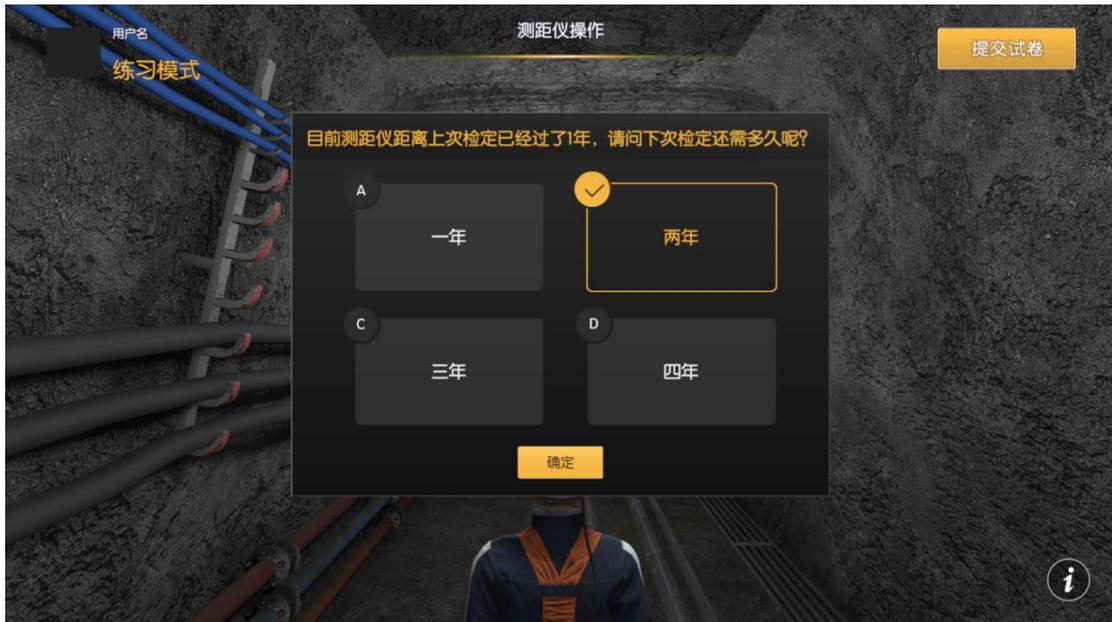


1) 选择测量起点

巷道测量完成选择正确的水泡位置

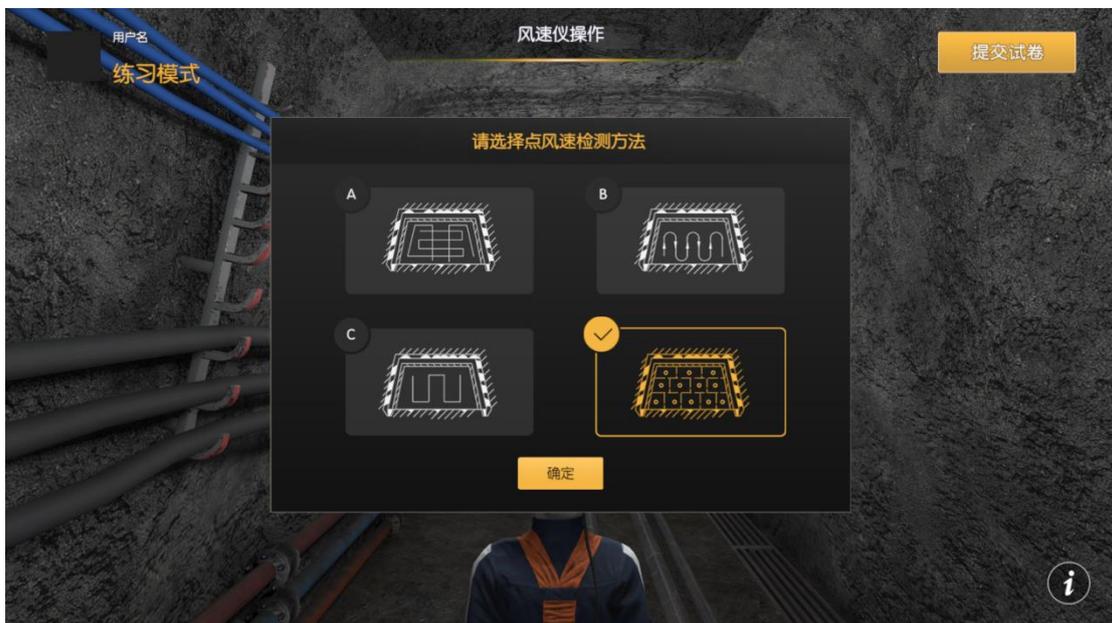


## 2) 巷道测量



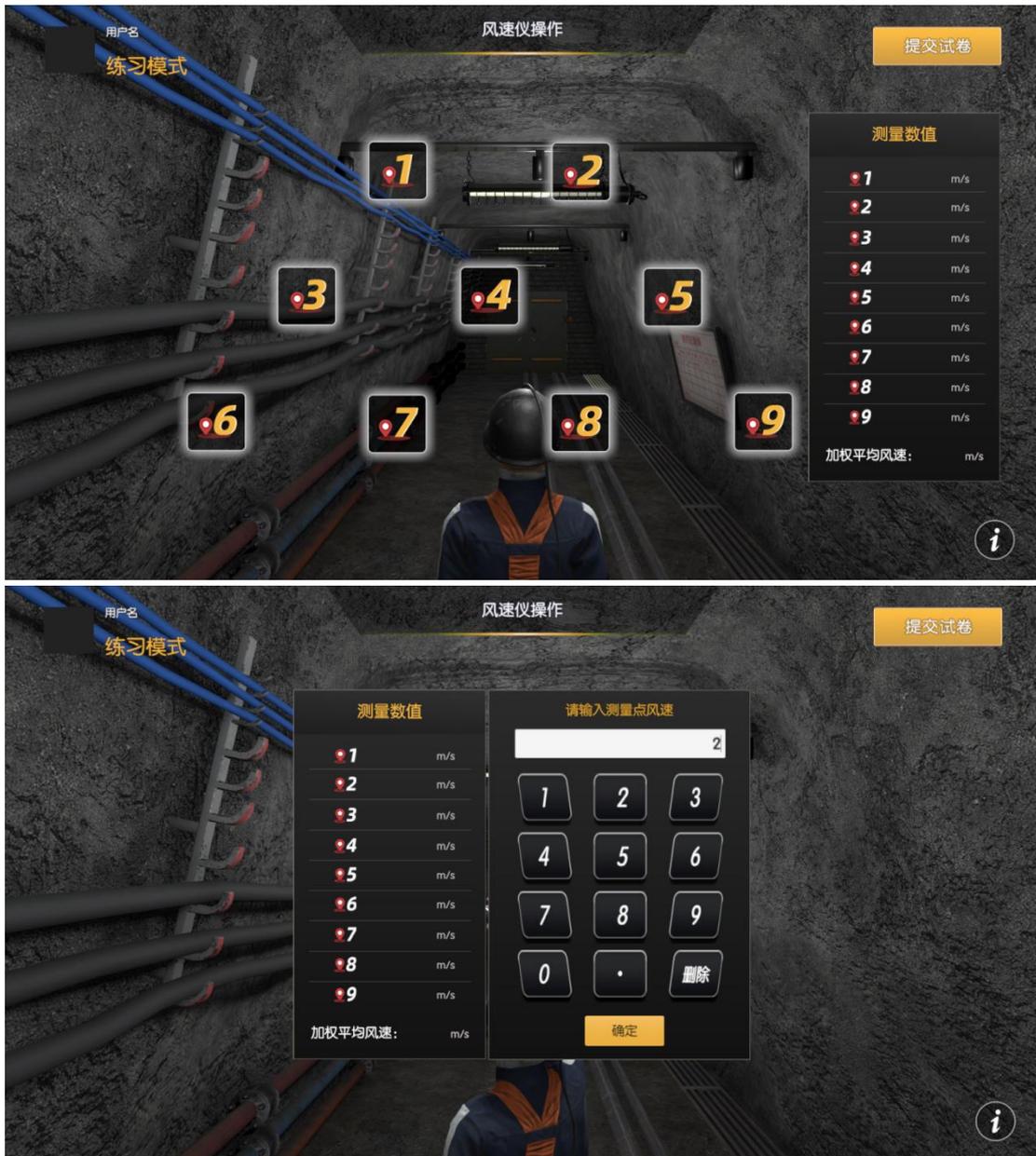
### 3) 测距仪周期检定

#### (2) 风速仪操作



### 1) 点风速检测方法

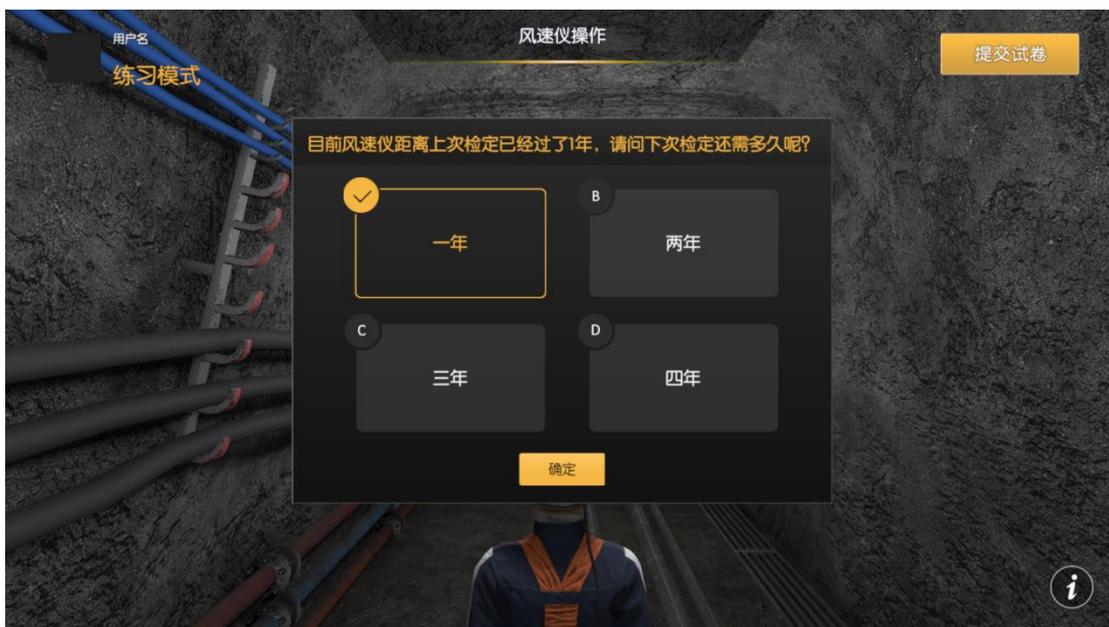
依次点击 9 个点进行实物风速测量并将值写入软件，和配置文件 ‘StreamingAssets/K11Config’ 9 点风速标准值±偏移值对比判分，自动生成加权平均风速



2) 实物 9 点风速测量



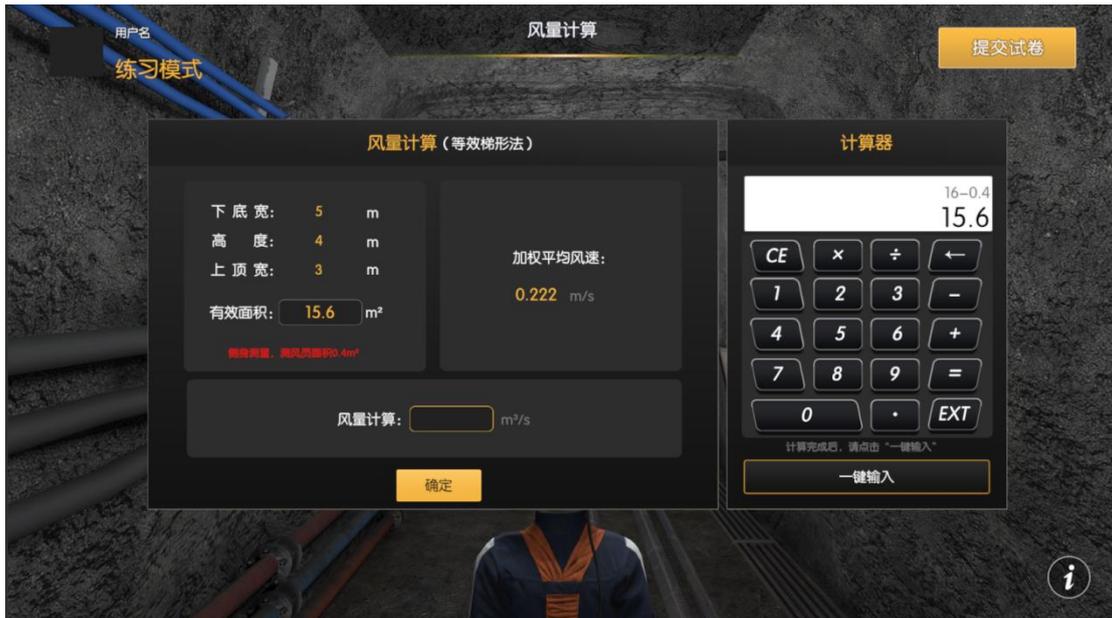
3) 风速功能切换



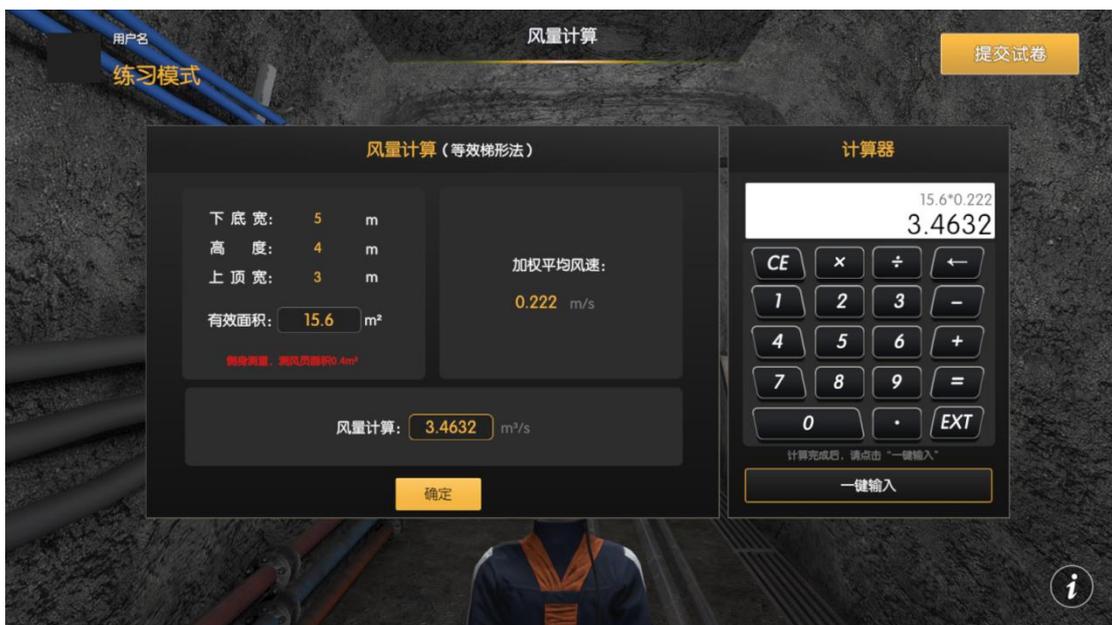
4) 风速仪检定

### (3) 风量计算

先根据上顶、下底、高度算出面积 ((上顶+下底) \*高\*2-测风员面积)



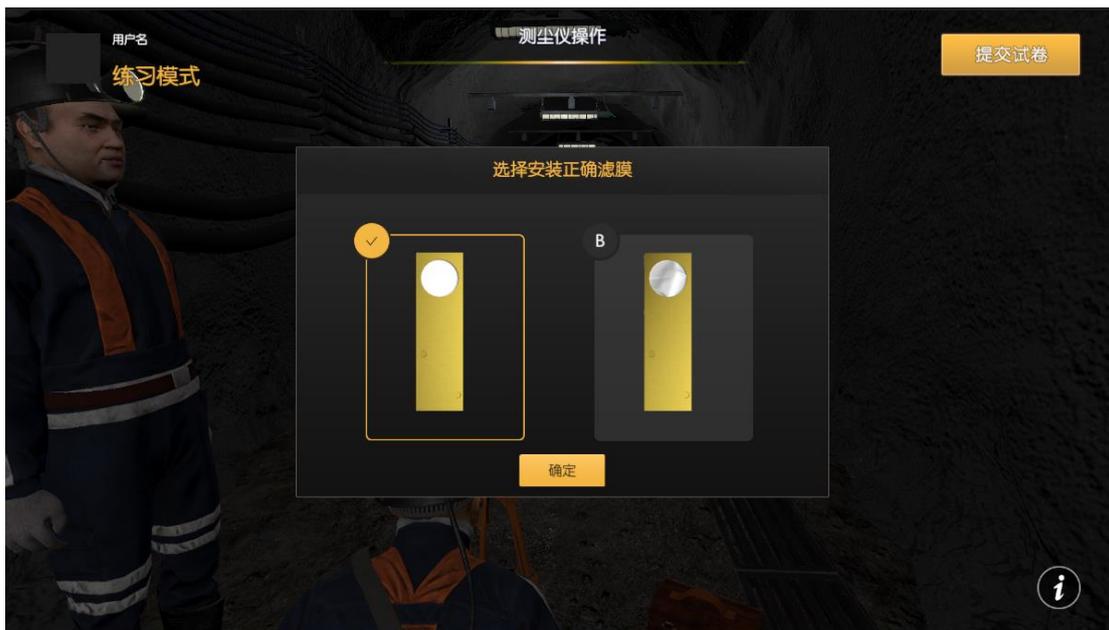
风量=面积\*平均风速



## 5.2 测尘仪器、有毒有害气体检测仪器的操作 (K12)

### (1) 测尘仪操作操作

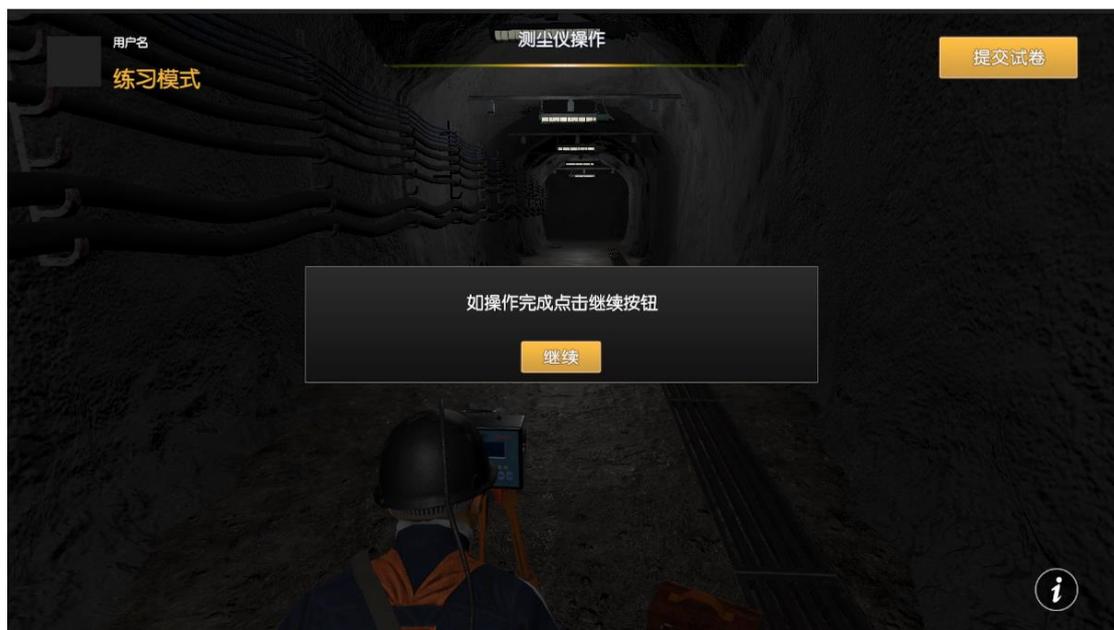
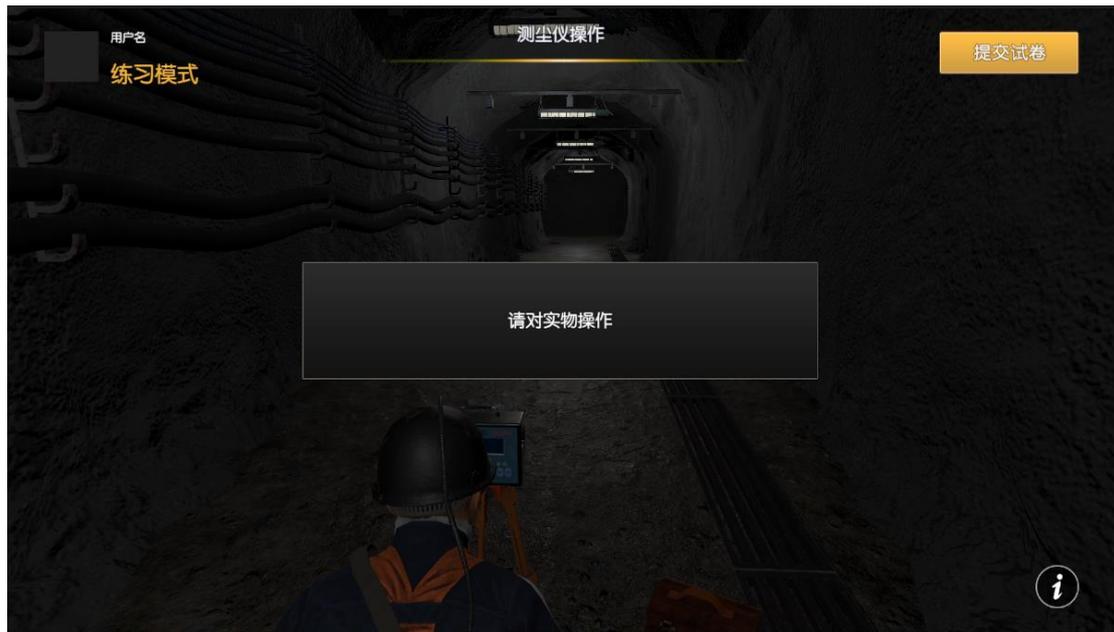
播放情景动画



根据系统随机位置选择安装正确滤膜



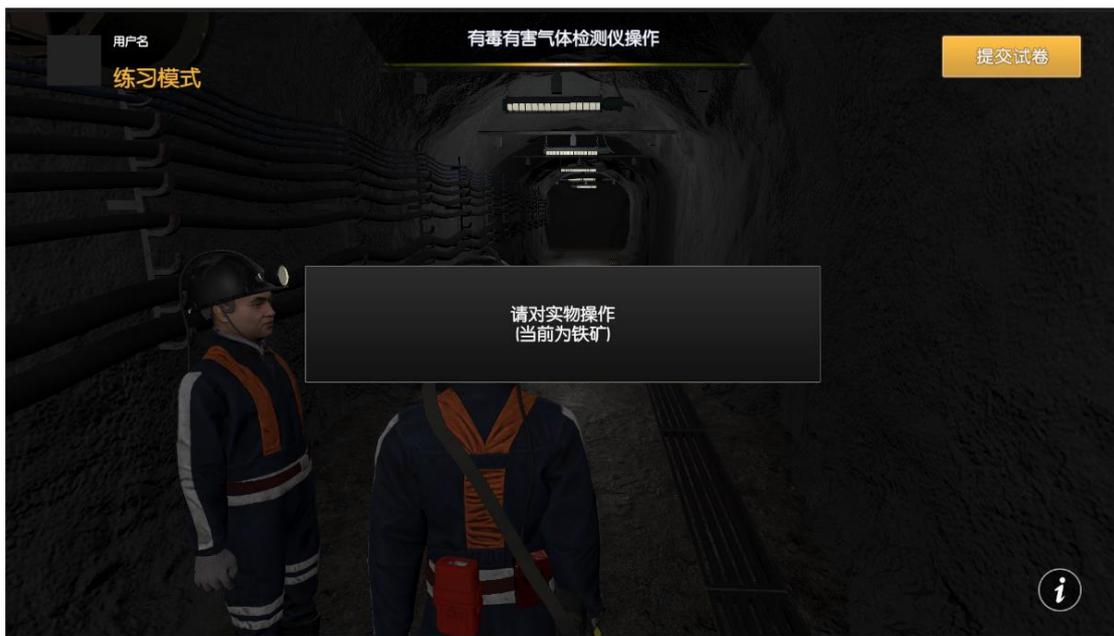
点击旋转按钮，当正面滤膜无白色斑点点击确定

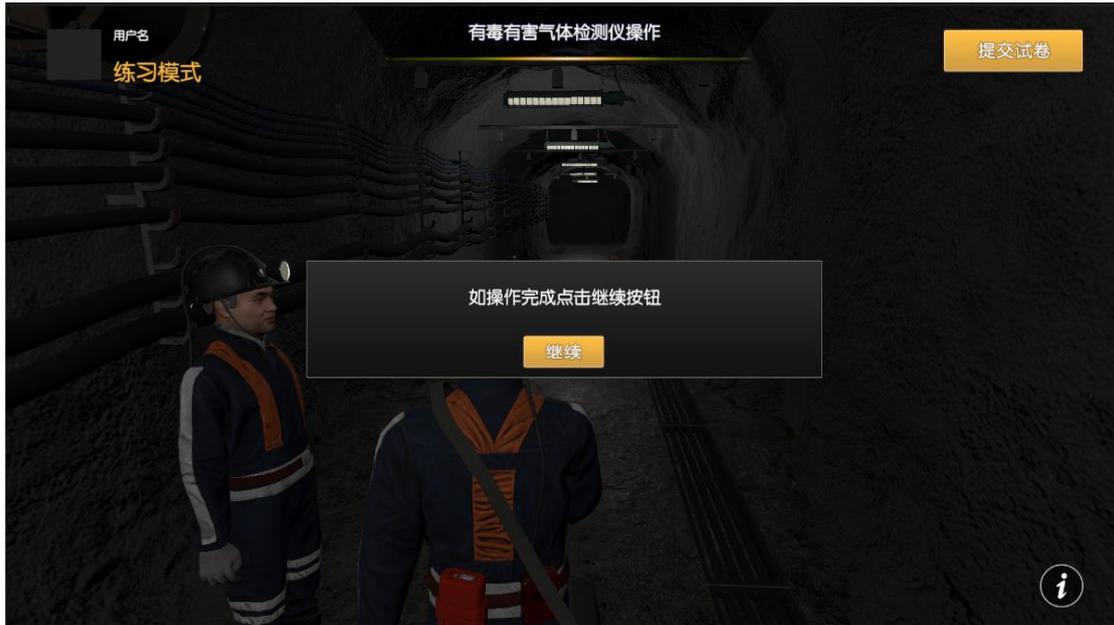


操作操作台上的粉尘检测仪测量岩尘，如果操作完成点击继续



根据系统随机位置选择正确的检定时间：两年

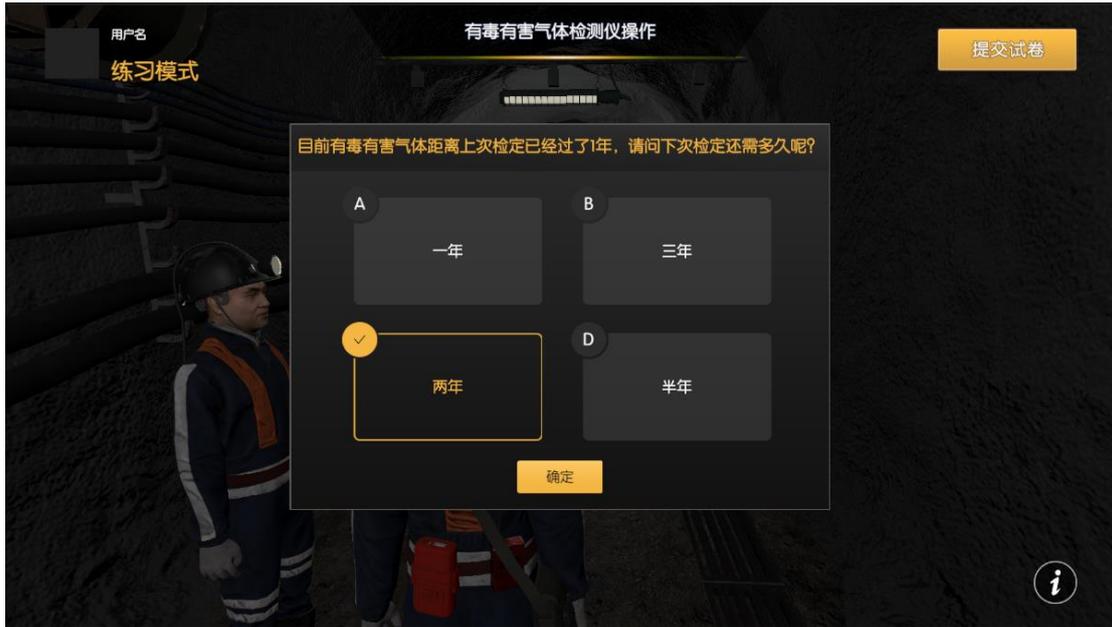




根据提示操作实物有毒有害气体检测仪，如操作完成点击继续



根据实物有毒有害气体检测仪测量浓度，进行填写，没填写完成一个点击确定，自动跳至下一个浓度输入



根据系统随机位置，选择正确检定时间：两年

### 5.3 压差计、测压仪的操作 (K13)

#### (1) 皮托管的连接

播放情景动画，弹出任务提示，点击【继续】按钮 开始操作



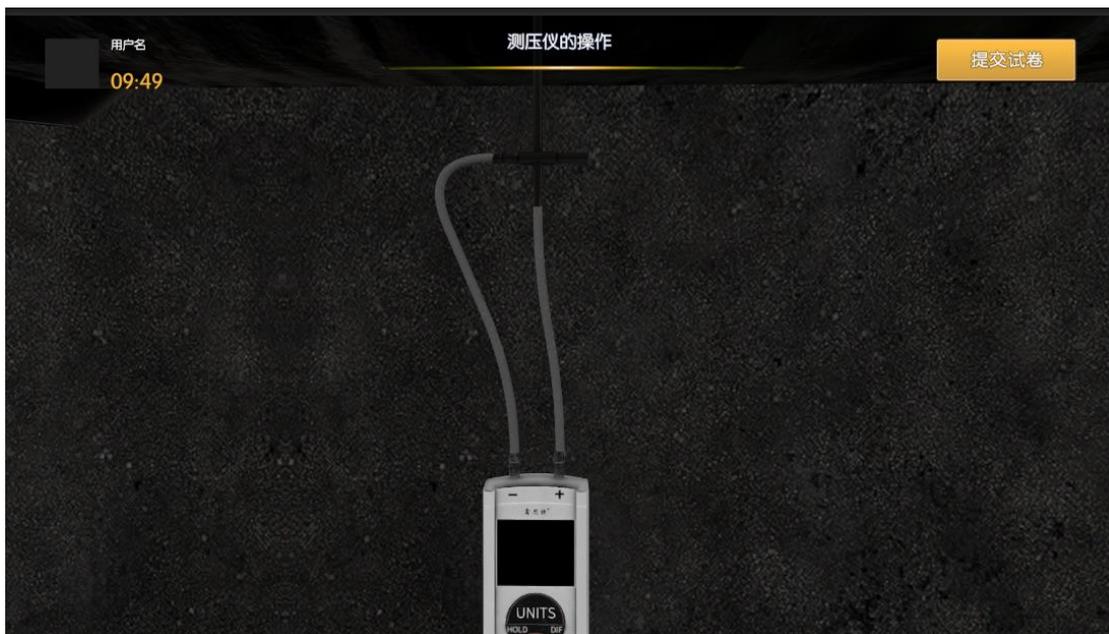
点击红色区域，红色区域变为绿色，是为选中状态，若皮托管(上)和测压仪(下)，均有一个红色区域被选中，则自动连接两端



正确连接（交叉连接）



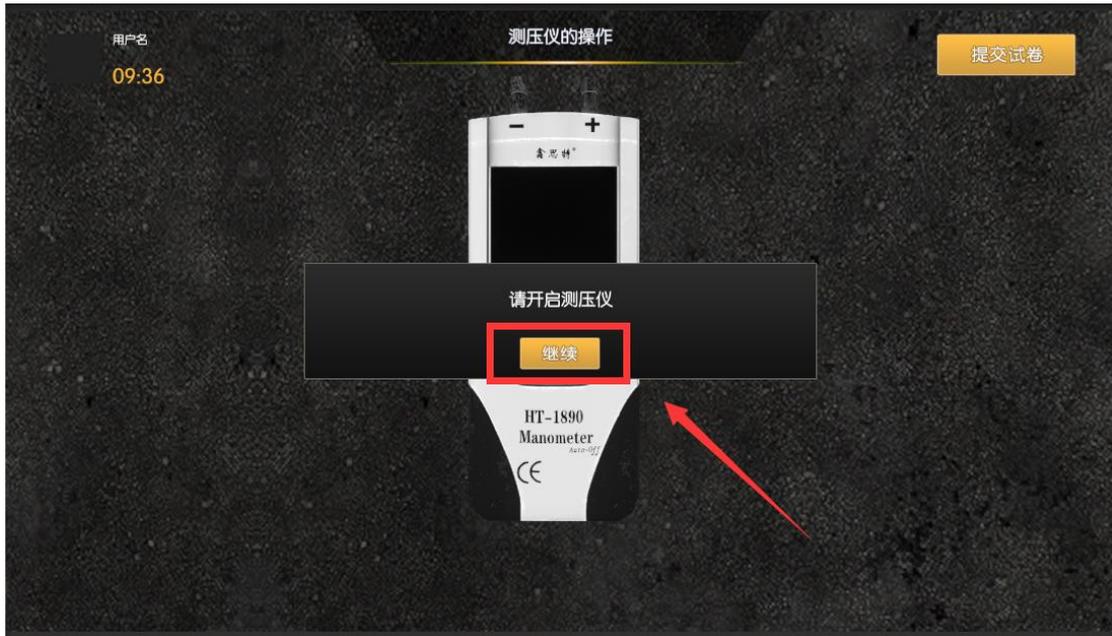
错误连接（平行连接）



成功连接后，自动跳转到测压仪的操作。

## (2) 测压仪的操作

点击【继续】按钮开始操作



点击下图绿色提示位置按钮，开启测压仪



开启测压仪后，观看任务提示，点击【继续】按钮进行下一步操作



点击 UNITS 按钮 进行单位切换 kpa 为正确答案, 操作完成后 点击【确认选择】按钮 完成本次操作。



测压仪检测周期判断, 正确答案为 两年, 选择完毕后 点击【确定】按钮 确认选择



### (3) 点压力检测装置连接

观看任务内容。点击【继续】按钮，进行皮托管和U型管的连接



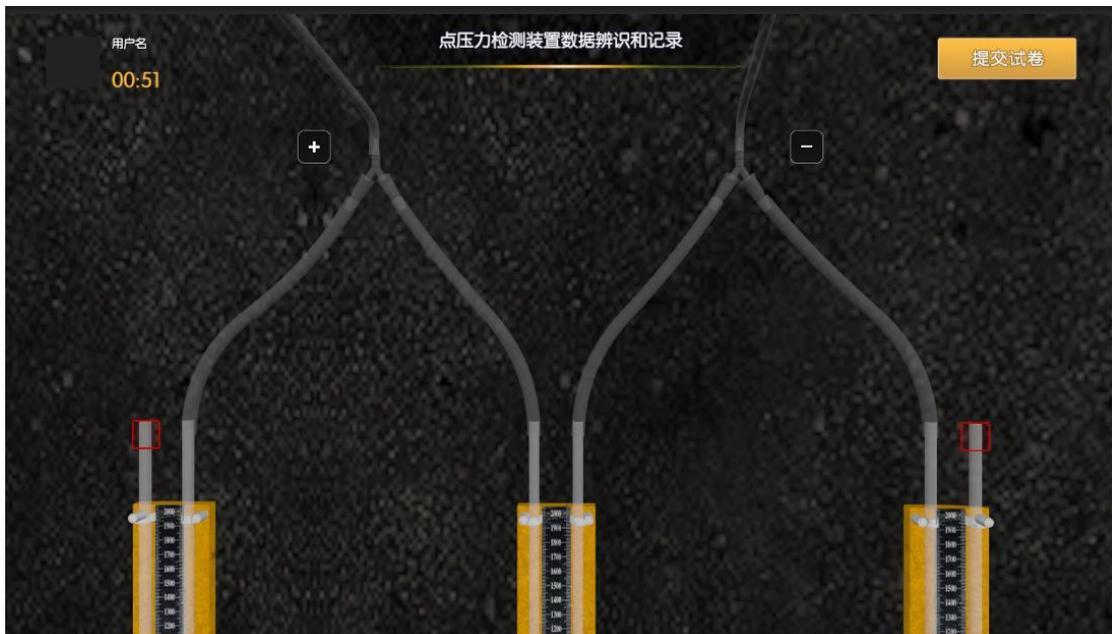
如图所示，操作与皮托管的连接相同。绿色为选中，皮托管(上)和U型管(下)，均被选中时，自动连接皮管。



连接方法多种多样，但总体分为四种形式

211 不同极 形式 30 分

如下图所示 正极和负极 都有一根皮管连接相同的 U 型管。正负极的另一根皮管连接不同的 U 型管



211 同极 形式 10 分

如下图所示 正极或负极 有两根线连接相同的 U 型管，另一极，各有一根线连接其他的 U 型管。



220 不同极 形式 10分

如下图所示，正负极 均有一根线 连接相同的 U 型管。



220 同极 形式 0分

如下图所示，正负极 两根线均连接同一个 U 型管



#### (4) 点压力检测装置数据辨识和记录

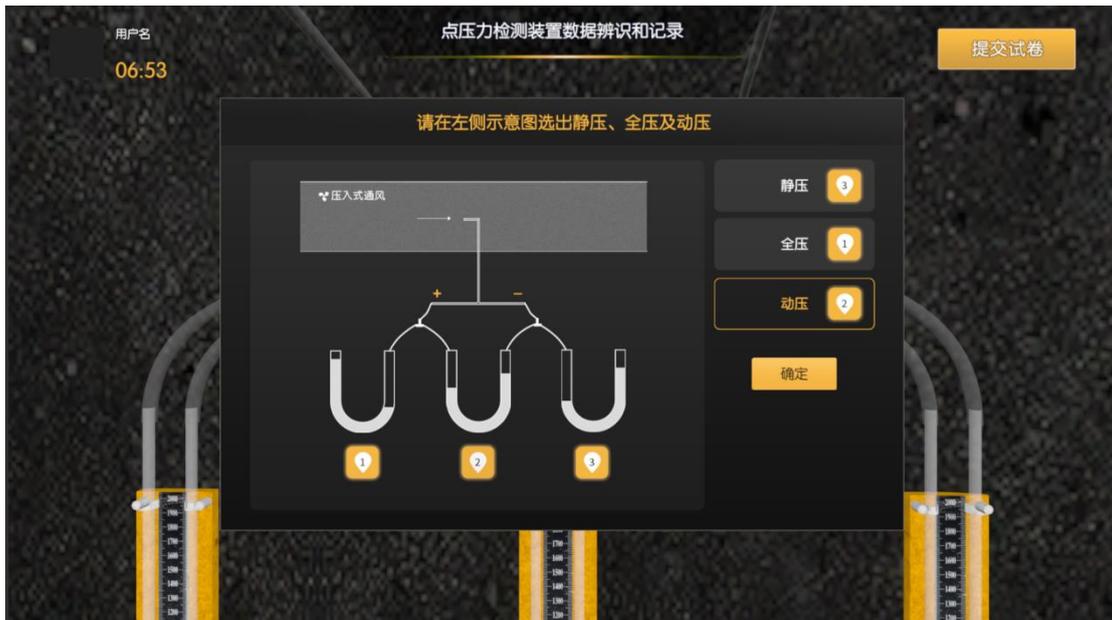
观看任务内容。点击【继续】按钮，正确识别不同压差代表的含义



选中右侧的 静压 全压 或者动压，点击示意图下方的 1 2 3 按钮，进行判断



压入式正确答案



抽出式正确答案



选择完成后，点击右侧下方【确定】按钮 完成操作  
操作完成后显示提交试卷界面

## 5.4 风机正常运行及反转操作（K 21）

### (1) 风机正常运行操作



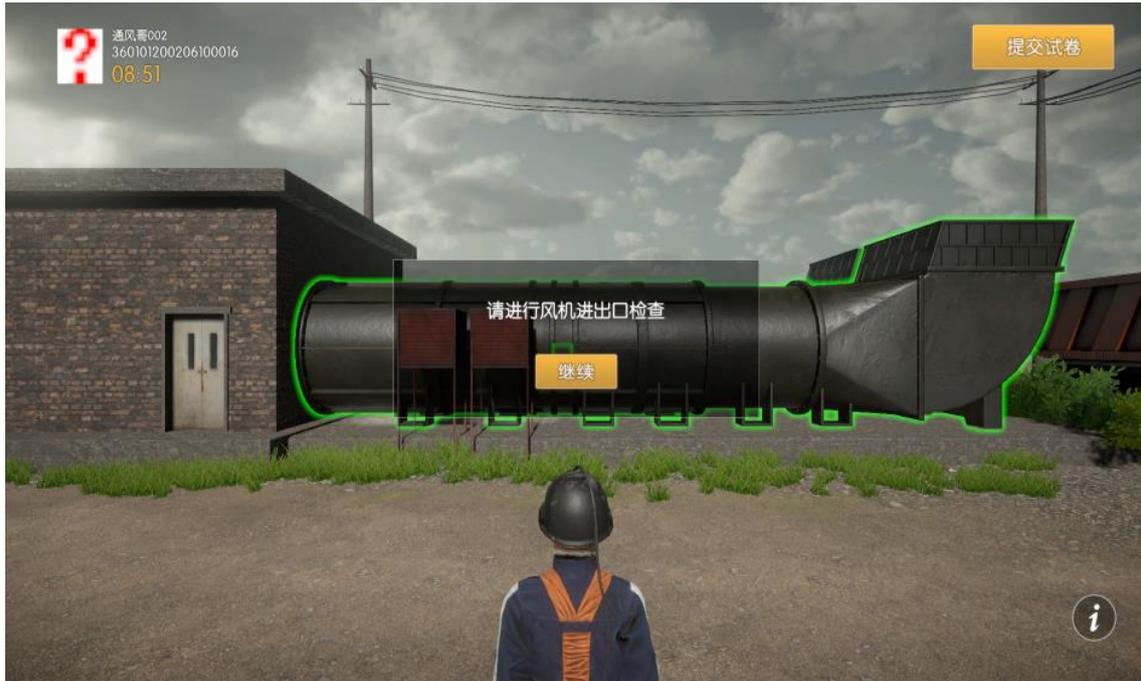
1) 将设备复位后，操作屏选择进入考试后，进入考试

1.先选择进行风机进出口检查或井下检查，自动进入电气间

2.选择电气间不能再进入进出口检查或井下检查



2) 选择操作场景



3) 操作屏选择地面，进行风机进出口检查

操作屏选择风机进出口是否正常

1.有杂物不正常 2.没有杂物正常



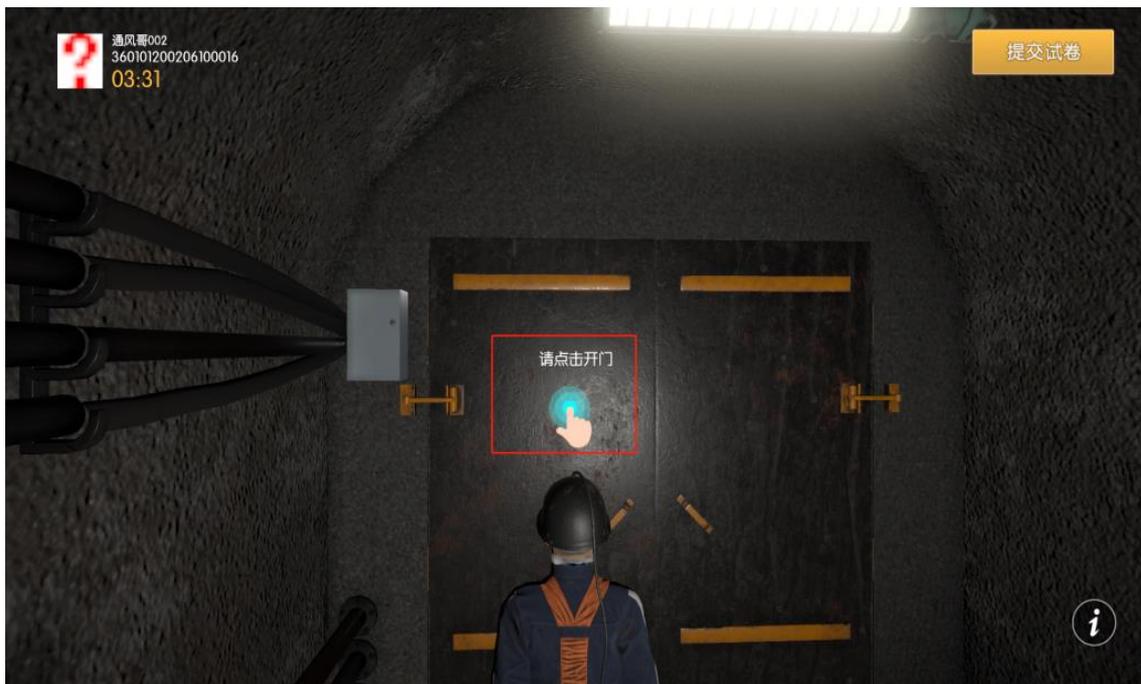
选择完成后，出现检查记录，记录正确答案，选择继续进入下一题



4) 操作屏选择井下，进行风门密闭性检查



操作屏点击红色区域，进行开门

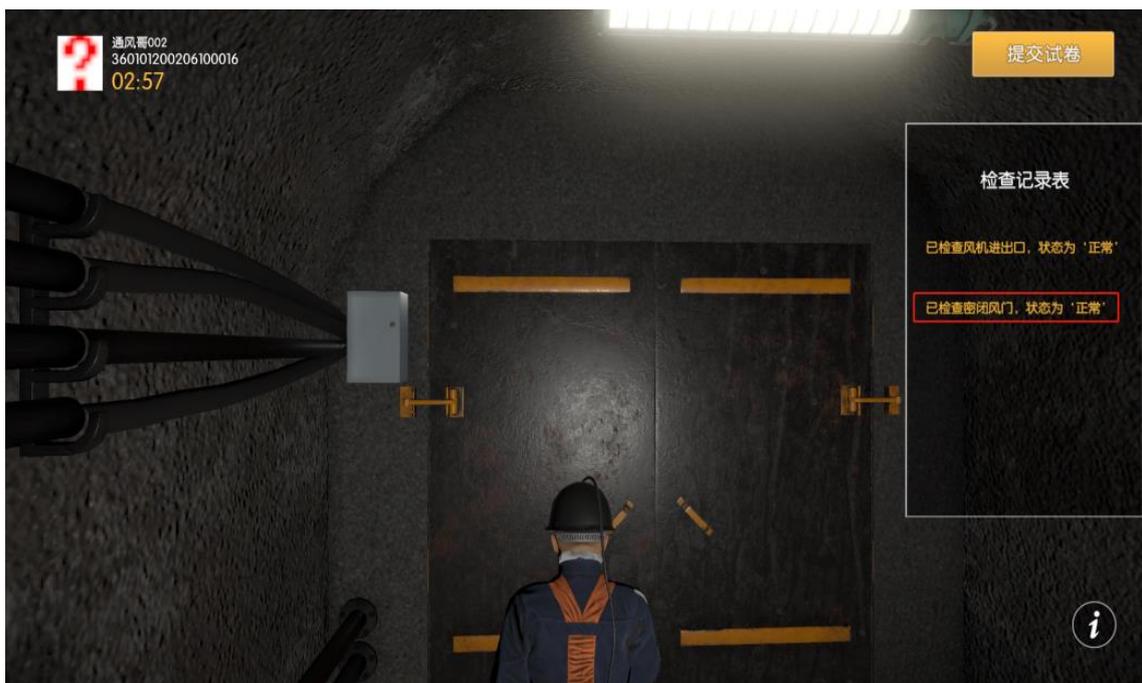


操作屏选择密闭风门是否正常

1.打开关闭为正常 2.打开后不关闭为不正常



选择完成后，出现检查记录，记录正确答案，选择继续进入下一题



## (2) 风机反转操作

1) 先按照界面预设频率并启动风机



2) 移步至实物机进行操作



3) 开启开机警报



4) 进行风机正转，左下角风机图会转动



5) 风机停止



6) 将反风风门关闭



7) 再次开启开机警报



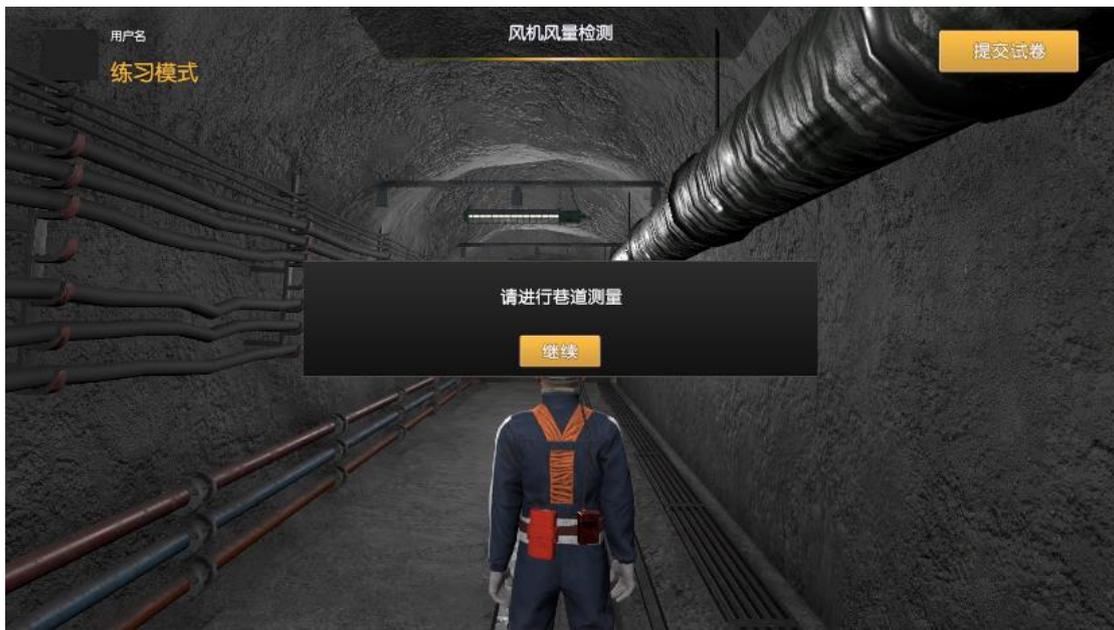
8) 进行风机反转操作



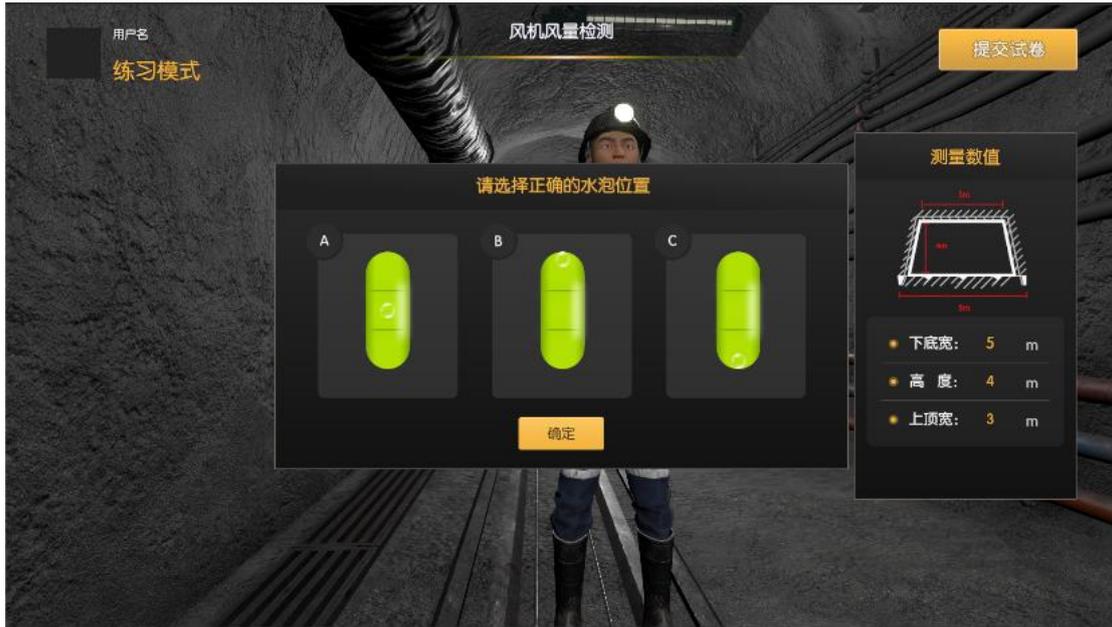
5.5 风机运行工况检测 (K22)

(1) 风机风量测量

启动剧情动画



1) 点击继续开始播放测量巷道动画



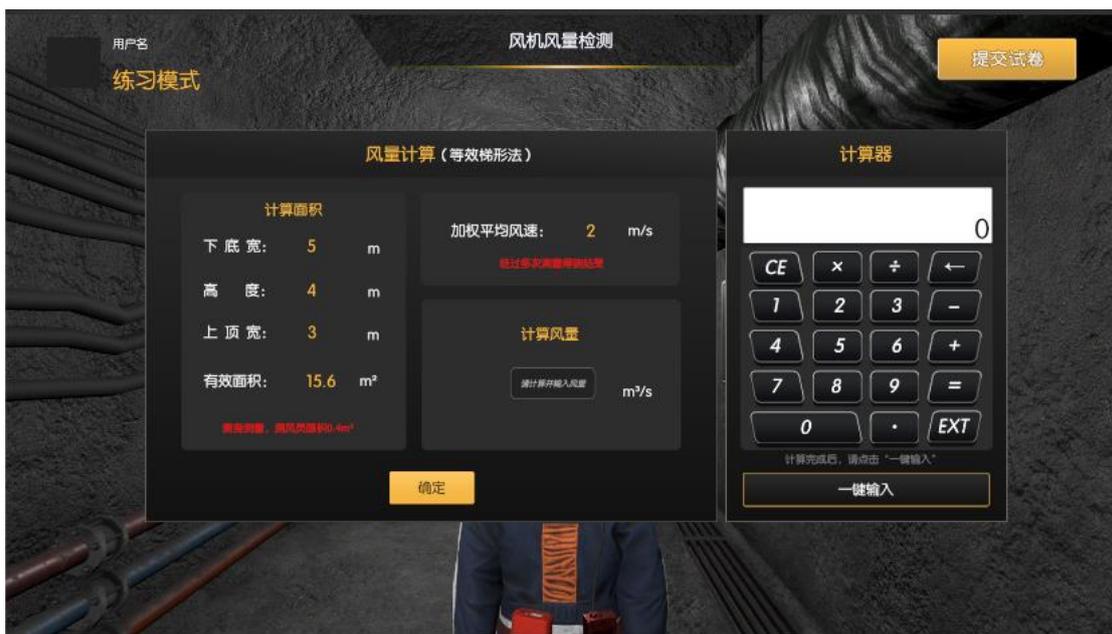
2) 动画播放完成后出现选择水泡页面，正确答案选择 A 选错扣分。点击确定进入下一题。 考点：正确选择风机风速检测方法



3) 点击继续开始风速测量



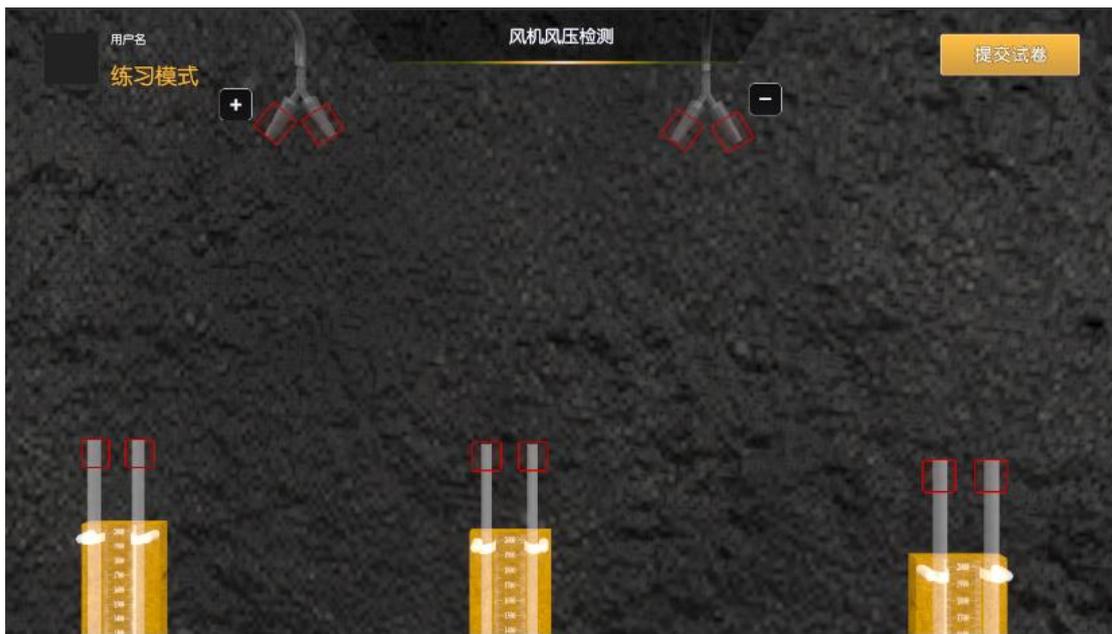
4) 选择检测方式，正确答案选择 D，选择其他错误。点击确定开始播放测量动画 考点：正确检测过风断面



5) 计算分量公式为：加权平均风速 \* 有效面积。通过右侧计算器计算，计算完成后点击一键输入，答案自动填写到输入框中。此题正确答案为 31.2。考点：风量计算错误



6) 正确答案为 选择“点 4”与“点 2”，选错，多选，漏选都不得分。 考点：风机两侧检测位置



7) 连接皮托管，具体连接方式请参考 K13 U 型管连接，此科目只要有一处连接错误就不得分。 考点：皮托管压差计连接



8) 正确答案为 静压 1500pa，全压 750pa，动压 750pa。全对得分，有一个或多个错误不得分。 考点：压差计参数辨别与记录



9) 根据高压柜上面的数据进行填写，不同数据对应不同的考点，填写错误扣除相应的分数。 在右侧软键盘中输入数据点击确定进行下一项输入，输入完成后不能修改。最后一项输入确定进入下一题。 考点：读取电压/读取电流/读取频率/读取功率/读取功率因素



10) 正确的公式为 A 选择错误不得分。考点：掌握风机效率计算公式



11) 风机功率计算公式为  $\frac{\text{风量}}{60} * \text{静压} / 1000$  答案为 3.75kw , 风机效率计算公式为 风机功率/电机功率 答案为 37.5% 考点：风机功率计算/风机效率计算

操作完成后显示提交试卷界面

操作完成后显示提交试卷界面

## 5.6 风量控制调节 (K23)

### (1) 矿井通风系统图识读

选择右侧采区位置名称

用户名: 09:58

矿井通风系统图识读

请先选择右侧采区各位置名称, 再在左侧图纸上选出对应的位置

采区进风井  
采区回风井  
采区进风车站  
采区回风车站

确定

图例:  
 粉尘水幕  
 之 风流及风量  
 新鲜风流  
 调节风门  
 常开风门  
 主扇  
 通风设施漏风量

点击左侧图中数字

用户名: 09:53

矿井通风系统图识读

请先选择右侧采区各位置名称, 再在左侧图纸上选出对应的位置

采区进风井  
采区回风井  
采区进风车站  
采区回风车站

确定

选择  
返回

点击选择, 确认选择的数字, 点击返回, 重新选择数字

用户名 09:29

矿井通风系统图识读

提交试卷

请先选择右侧采区各位置名称，再在左侧图纸上选出对应的位置

采区进风井  
采区回风井  
采区进风车站  
采区回风车站

确定

点击确定进入下一题

## (2) 矿井总风量控制调节

选择对应的答案

用户名 09:11

矿井总风量控制调节

提交试卷

请进行矿井总风量调节措施选择

调节风机运行频率  
 调节导风板  
 增设风墙  
 调节风机叶片安装脚  
 改变进回风风机运行数量  
 改变进回风车站数量

确定

点击确定进入下一题

(3) 采区风量控制调节

选择对应的答案



点击确定进入下一题

(4) 通风系统减阻方法

选择对应的答案



点击确定进入下一题

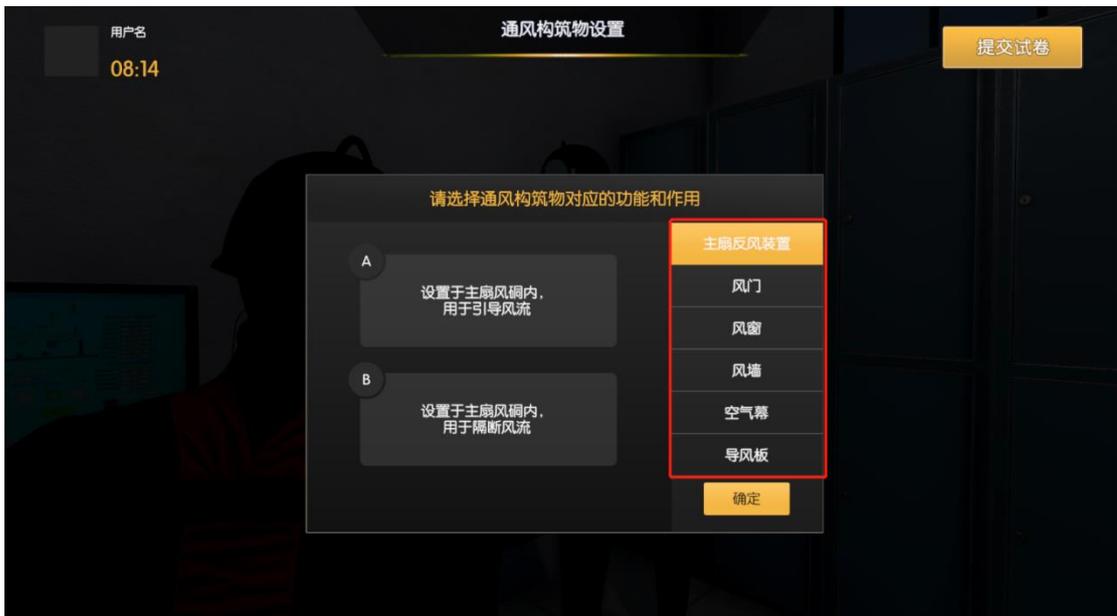
(5) 通风构筑物设置

选择对应的答案



点击确定，没有任何正确的选项将直接结束该考题；存在正确的选项，该选项将生成功能和应用的选择

点击选择需要回答的选项









点击确定结束该考题

## (6) 提交试卷

点击提交试卷



点击是



## 5.7 风机变频调速控制操作 (K24)

### (1) 风机变频调速控制原理

风机变频调速的本质



频率与风量的关系



频率与风压的关系



频率与功率的关系



## (2) 风机变频调速控制

根据预设频率进行设定



## 5.8 局部通风设备的安装使用 (K 25)

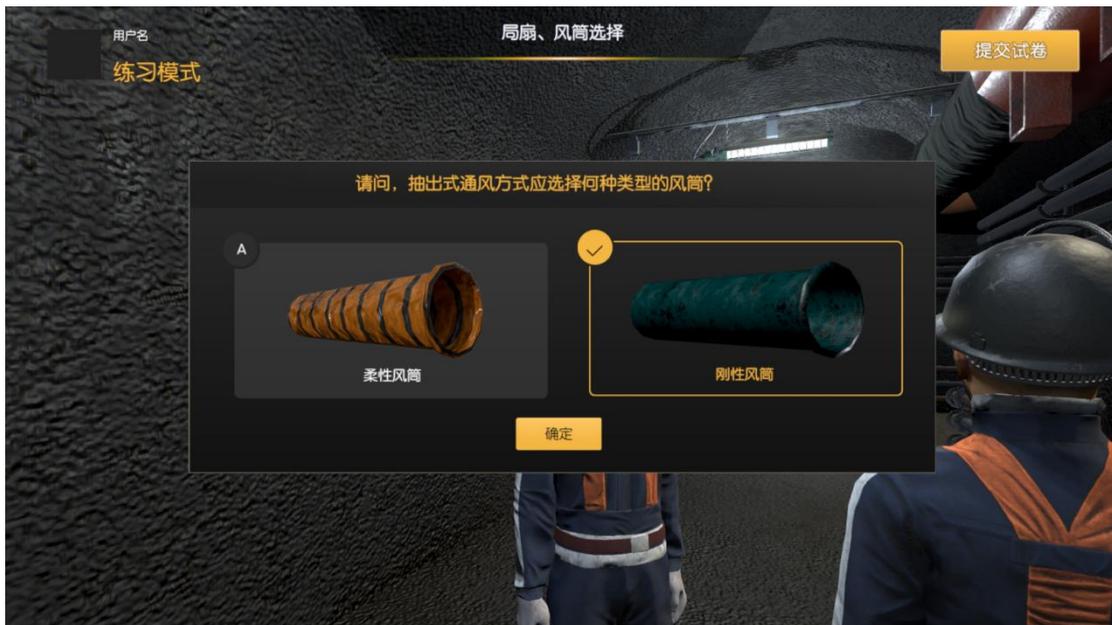
### (1) 局扇、风筒选择

抽出式局扇



### 1) 局扇选择

抽出式通风选择刚性风筒

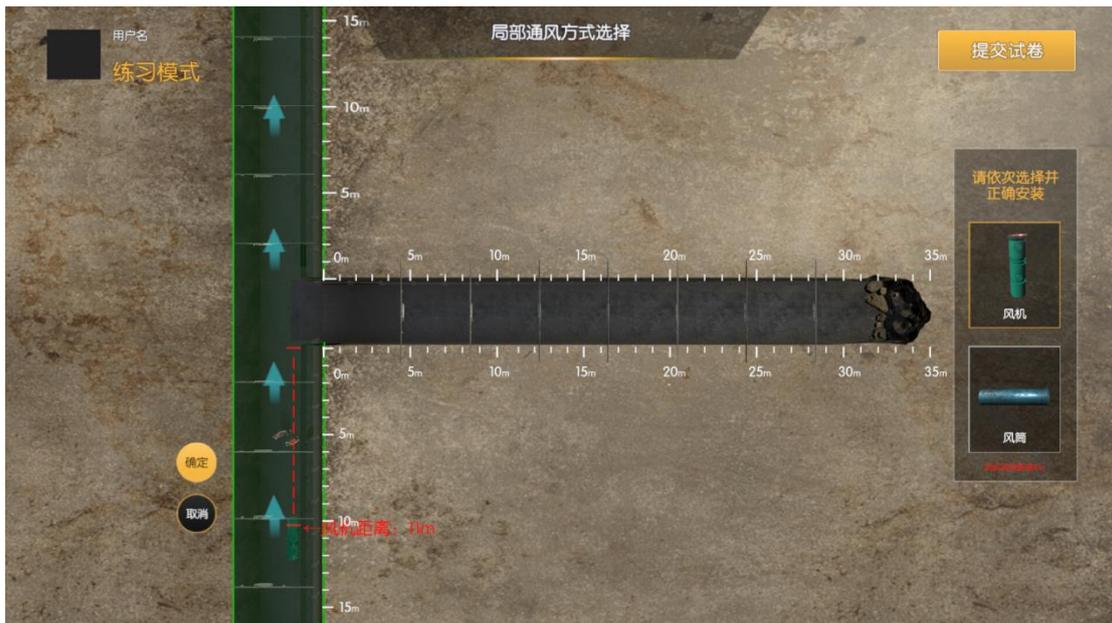


### 2) 风筒选择

## (2) 局部通风方式选择

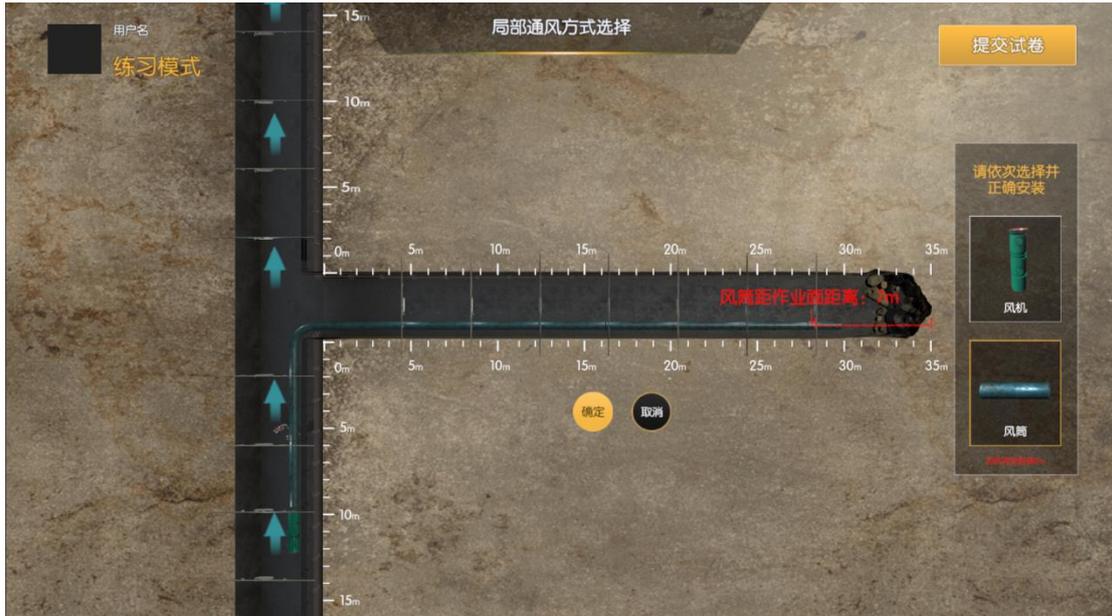


风机位置 > 10m



### 1) 风机位置摆放

风筒末端距离作业面距离  $\leq 8m$



2) 风筒距离作业面距离

## 5.9 局部工作面岩尘隐患排除 (K31)

观看情景动画，点击继续按钮进行开始操作

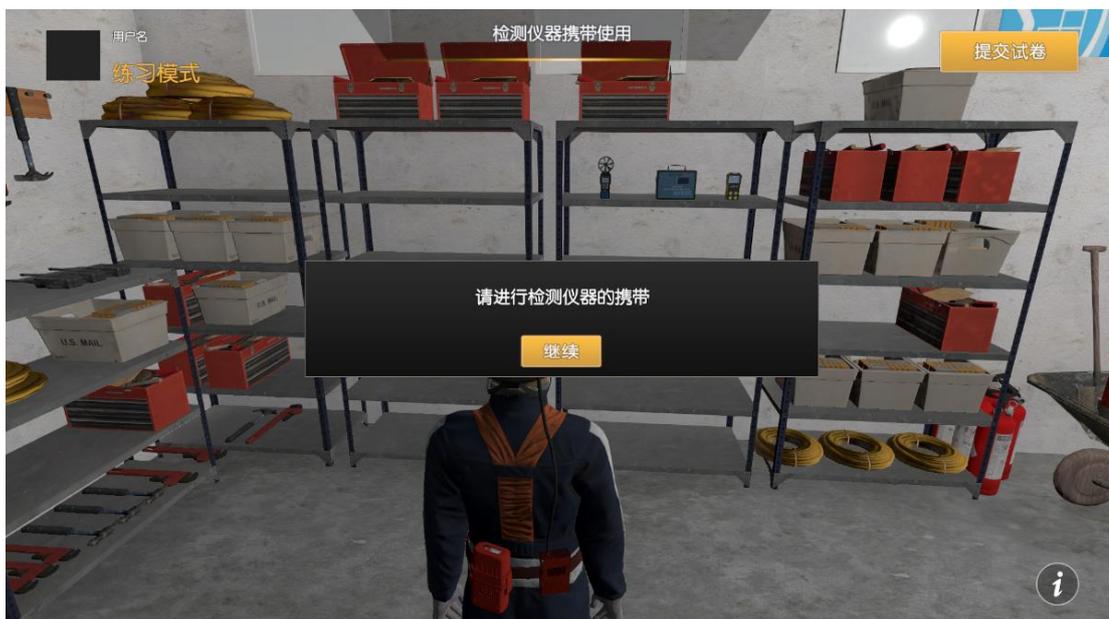


(1) 个人安全防护穿戴



点击安全帽、口罩、矿灯、自救器

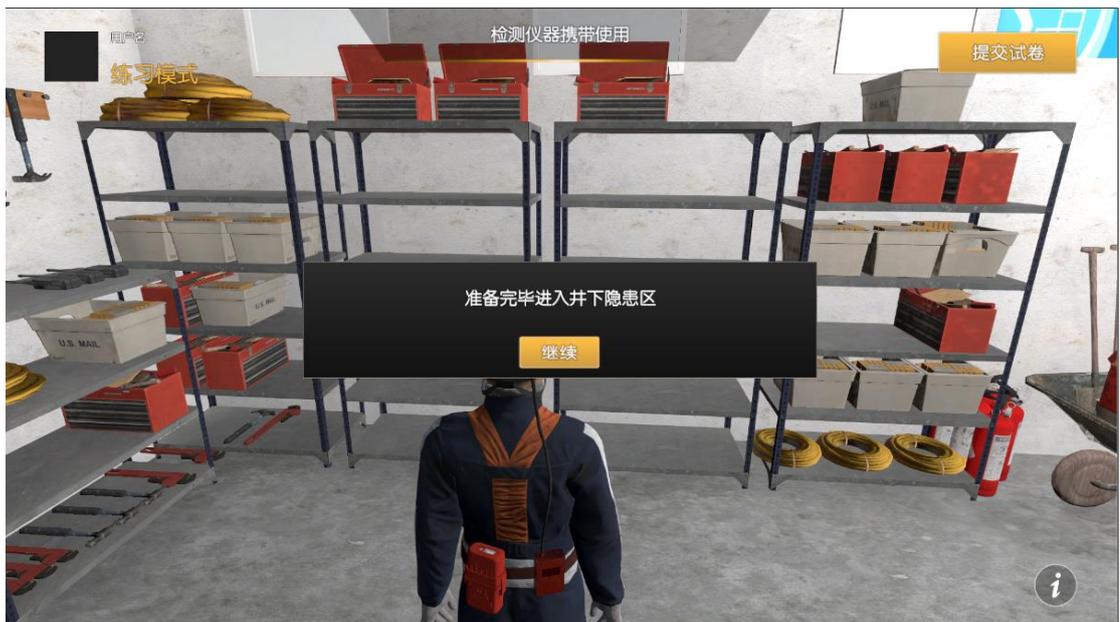
(2) 检测仪器携带使用



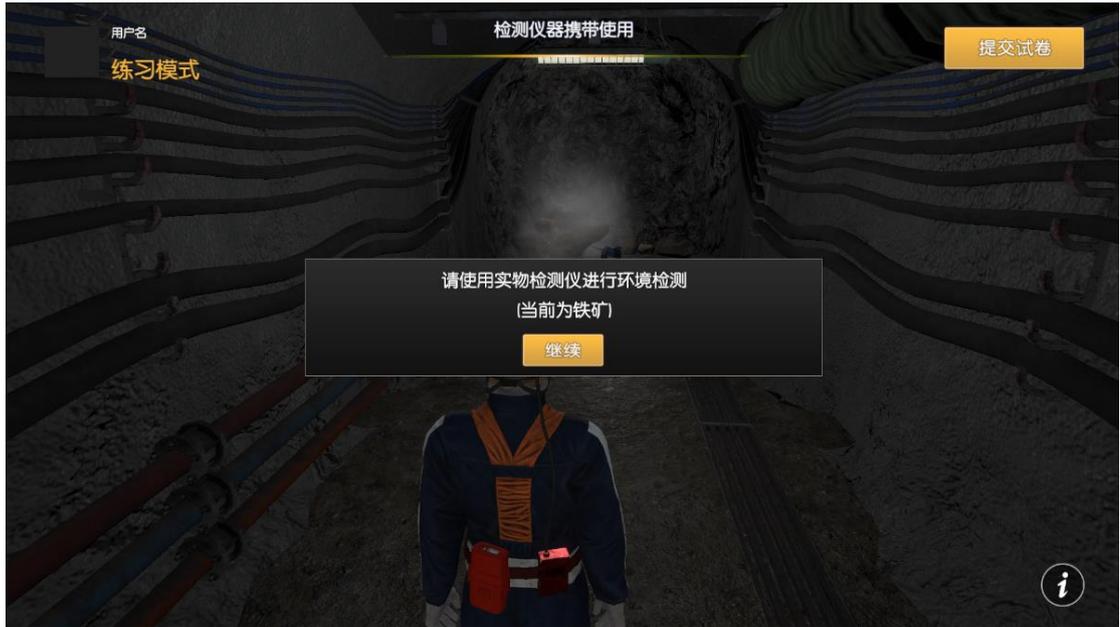
点击继续



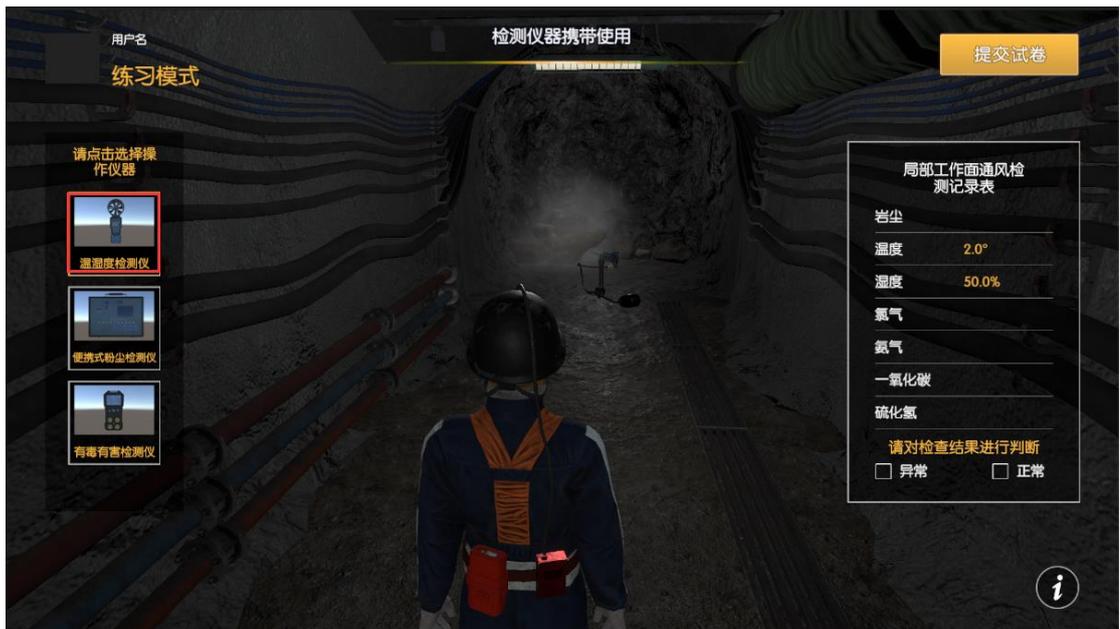
点击温湿度检测仪、测尘仪、有毒有害气体检测仪



点击继续，观看下井动画



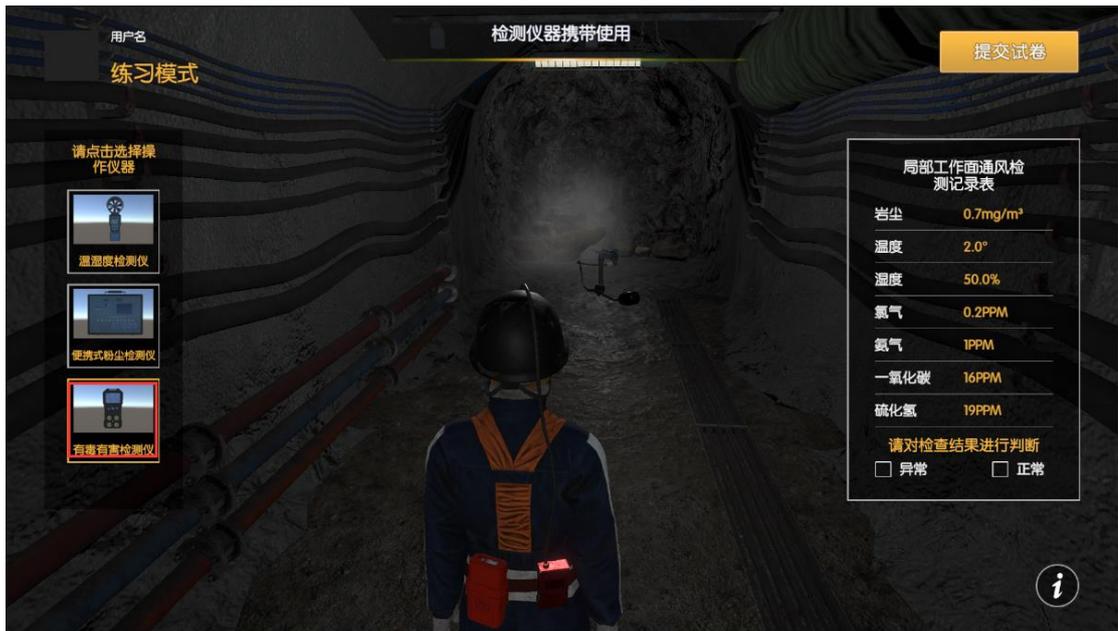
点击继续，进行浓度检测



先选择温湿度检测仪，温湿度浓度显示



再选择粉尘检测仪，操作实物粉尘检测仪检测岩尘，检测完成岩尘浓度显示



再选择有毒有害气体检测仪，操作对应的实物有毒有害气体检测仪，操作完成浓度显示

三个仪器全部操作完成，浓度全部显示，勾选异常勾选框

### (3) 岩尘隐患排除



点击继续按钮



点击馈电开关柜

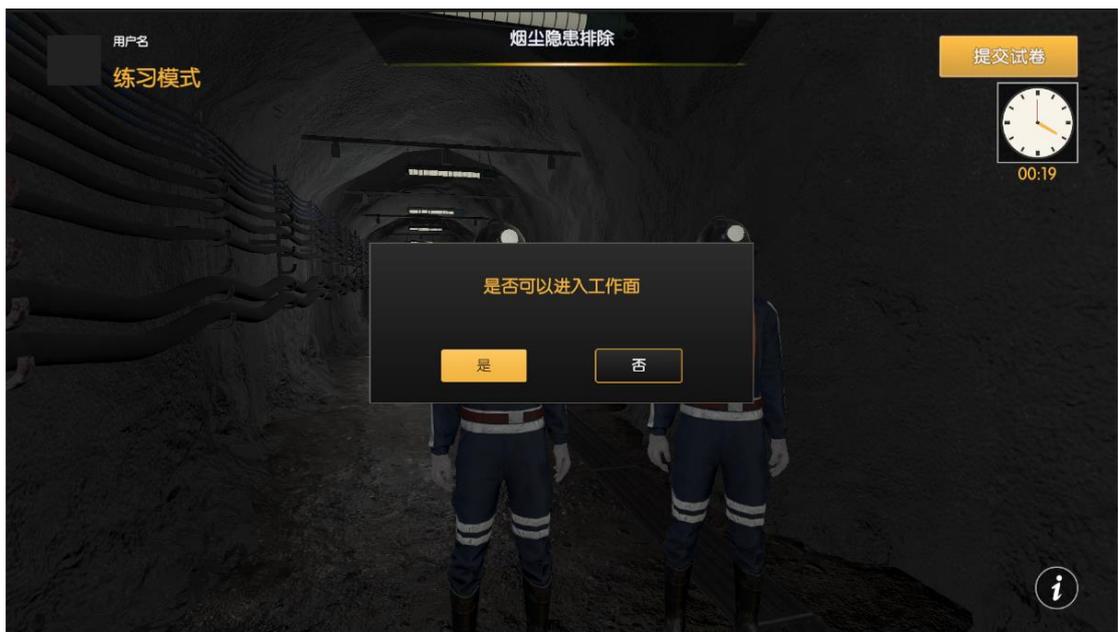


点击合闸按钮





等下时钟转动结束，观察人员是否携带口罩



如携带口罩点击“是”按钮，否则如未携带口罩点击“否”按钮

## 5.10 采场污风串联隐患排除 (K32)

观看情景动画

用户名

练习模式

采区通风网络熟悉

提交试卷

请先选择右侧采区各位置名称，再在左侧图纸上选出对应的位置

- 防尘水幕
- 乏风流及风量
- 新鲜风流
- 调节风门
- 常闭风门
- 常开风门
- 主扇
- 通风设施漏风量

- 进风井
- 回风井
- 进风车站
- 回风车站
- 进风水平
- 回风水平
- 局扇
- 串联污风来源

确定

用户名

练习模式

采区通风网络熟悉

提交试卷

请先选择右侧采区各位置名称，再在左侧图纸上选出对应的位置

950m水平

选择

返回

A2工作面

8 950m水平 8

12 980m

- 进风井
- 回风井
- 进风车站
- 回风车站
- 进风水平
- 回风水平
- 局扇
- 串联污风来源

确定

选择右侧各位置的名称，再点击左侧对应的点，如果确认点击确定否则点取消，全部操作完成点击确定按钮

用户名    提交试卷

**练习模式**

**采场污风串联判断**

请根据已给出的A1工作面参数和图纸，填写右侧表格中数值

进风量:  m³/s

回风量:  m³/s

污风串联量:  m³/s

确定

点击输入框，进行进风量的输入正确答案依次为 16、16、16，全部填写完成点击确定进入下一步

用户名    提交试卷

**练习模式**

**采场污风串联判断**

以下哪个为正常的排风路线（能够达到避免污风串联的效果）？

A

B

确定

如图中选择一样进行选择，点击确定进去下一步

用户名

**练习模式**

污风串联隐患排除

提交试卷

请从以下选项中，选出你认为合理的排除方式

- 设置采场专用进风井
- 设置采场专用回风井
- 减少串联通风采场数量
- D 增加串联通风采场数量
- 设置采场进风局扇
- 设置采场回风局扇
- G 减少通风构筑物
- H 增加检测仪数量

确定

按照图中选择进行选择，操做完成点击确定结束考试

## 5.11 炮烟中毒应急处理（K41）

观看情景动画，动画结束点击继续按钮进行操作





点击电话进行报告





点击馈电开关柜后，点击合闸按钮



点击自救器



### 点击炮烟区



如图中进行救援点的选择



如图中进行防护措施的选择

## 5.12 井下着火应急处置 (K42)

观看情景动画



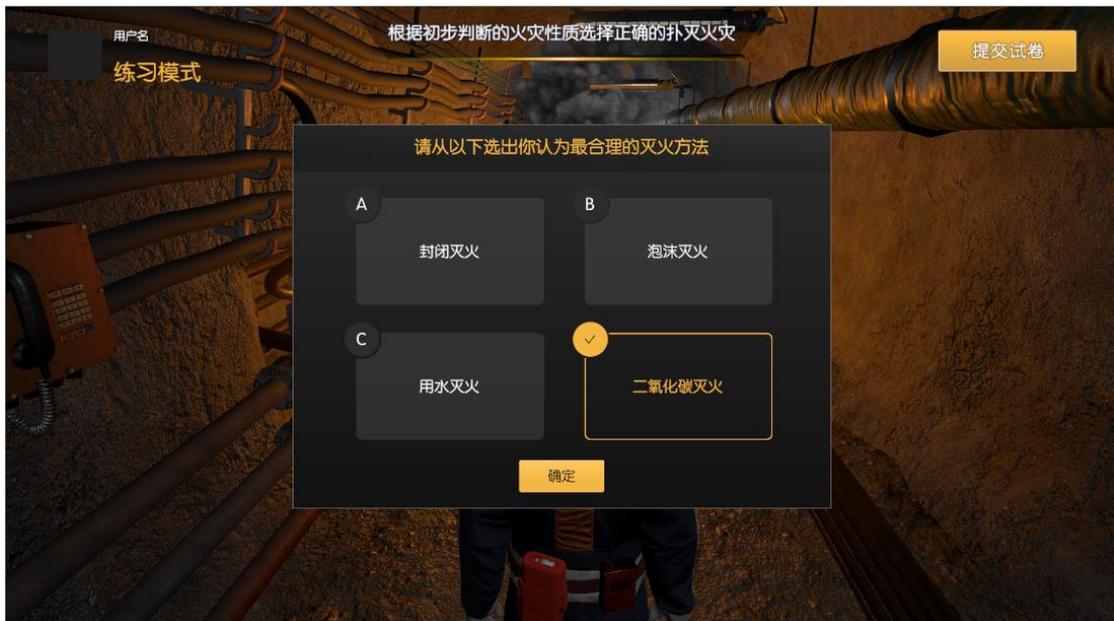
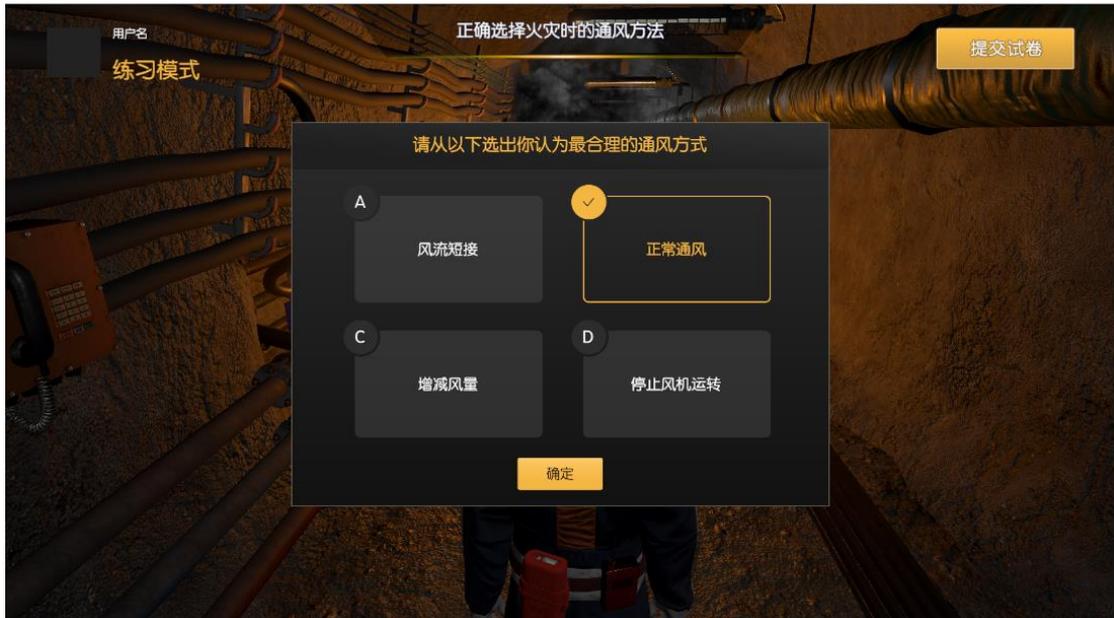
根据图中选择进行选择，点击确定进行汇报



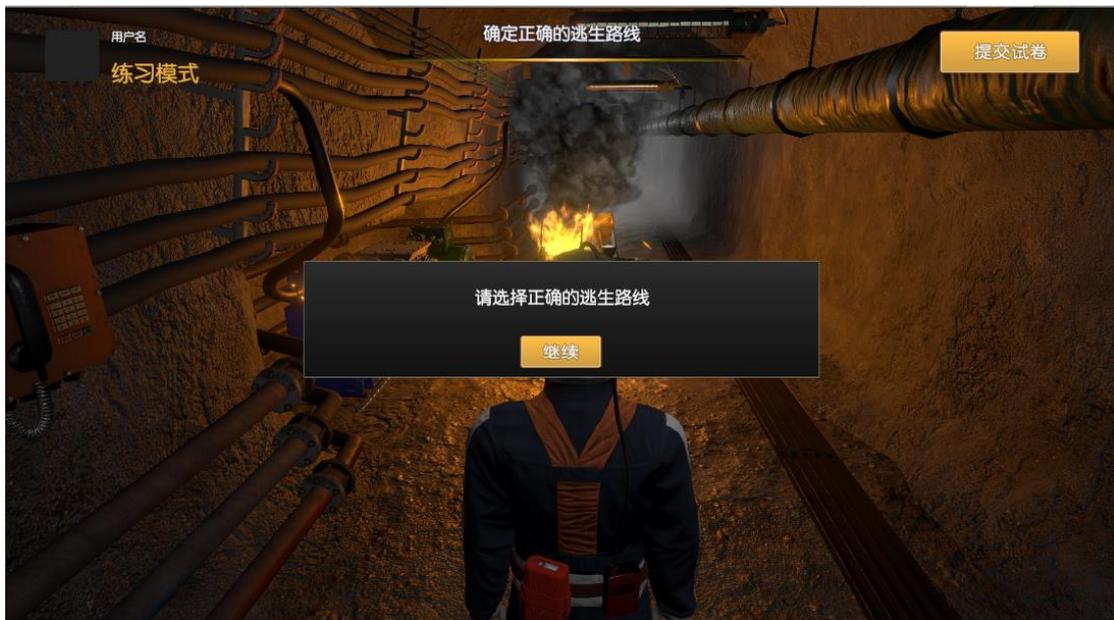
点击继续



点击馈电开关柜，再点击分闸按钮



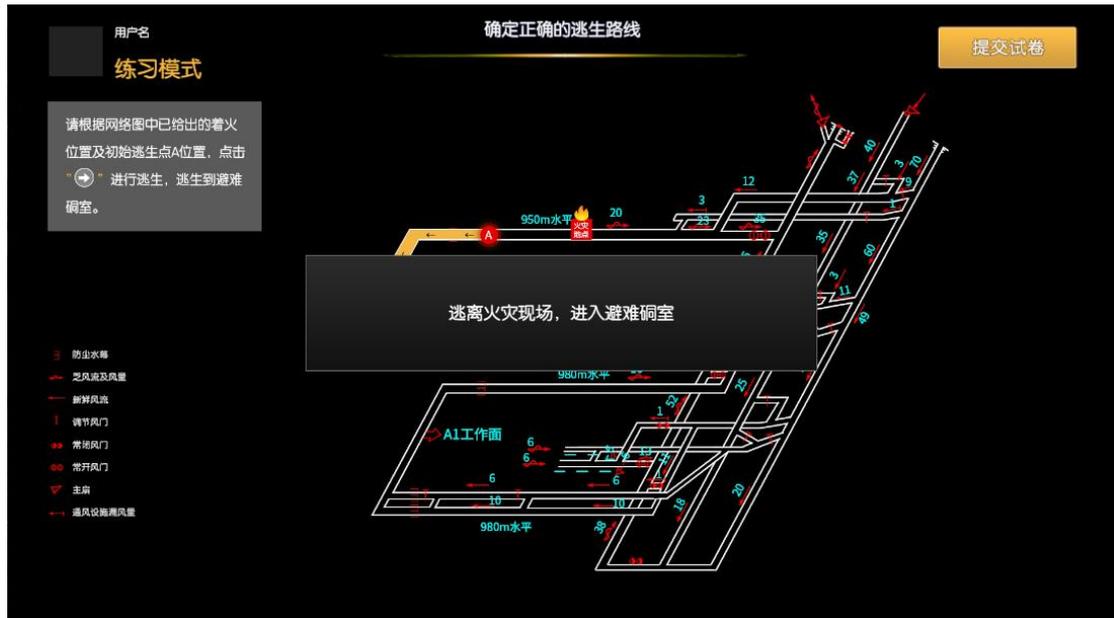
根据图中选择进行选择，并点击确定



点击继续按钮进入逃生路线选择



依次点击图中标注的箭头为正确逃生路线



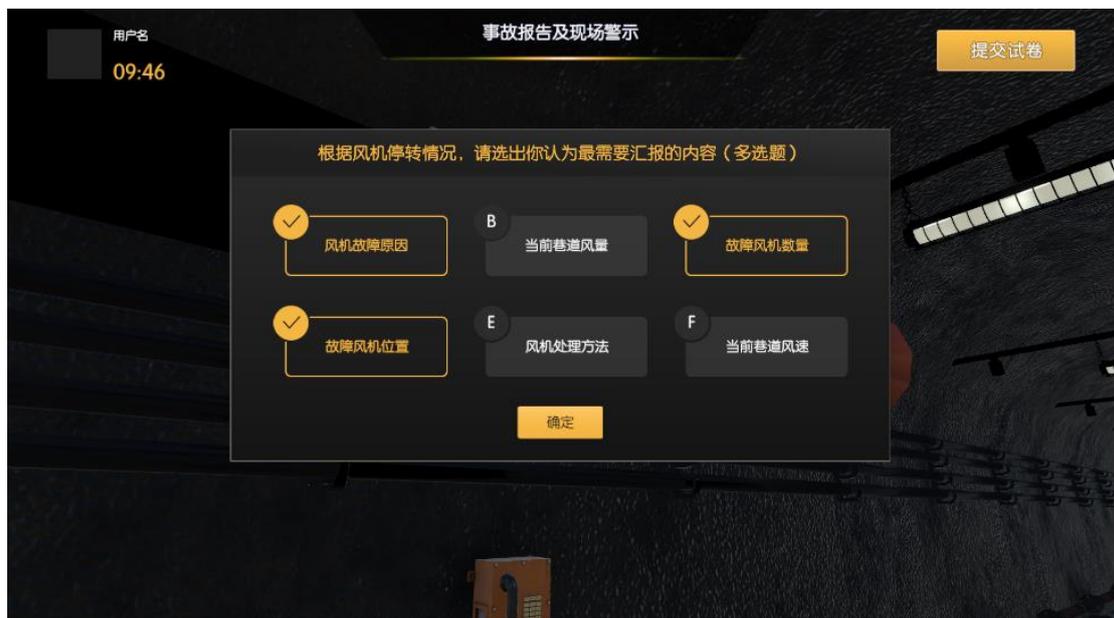
逃生成功考试结束

### 5.13 风机故障应急处置（K43）

#### (1) 事故报告及现场警示

观看情景动画，根据风机运转情况，选择需要汇报的内容（多选）

正确答案



选择完成后 点击【确定】按钮完成选择

### (3) 风机抢修及应急处理

观看情景动画，请根据示意图 判断是否是跳闸保护

正确答案



选择完成后 点击【确定】按钮完成选择

观看情景动画和任务提示，点击【继续】按钮，进行切换备用电源的操作



观看左侧提示框，进行切换电源操作。

正确的操作顺序 为下图中的 1 2 3 4 ，顺序错误不得分



观看情景动画，请选择 风机停转后 应进行何种操作  
 正确答案



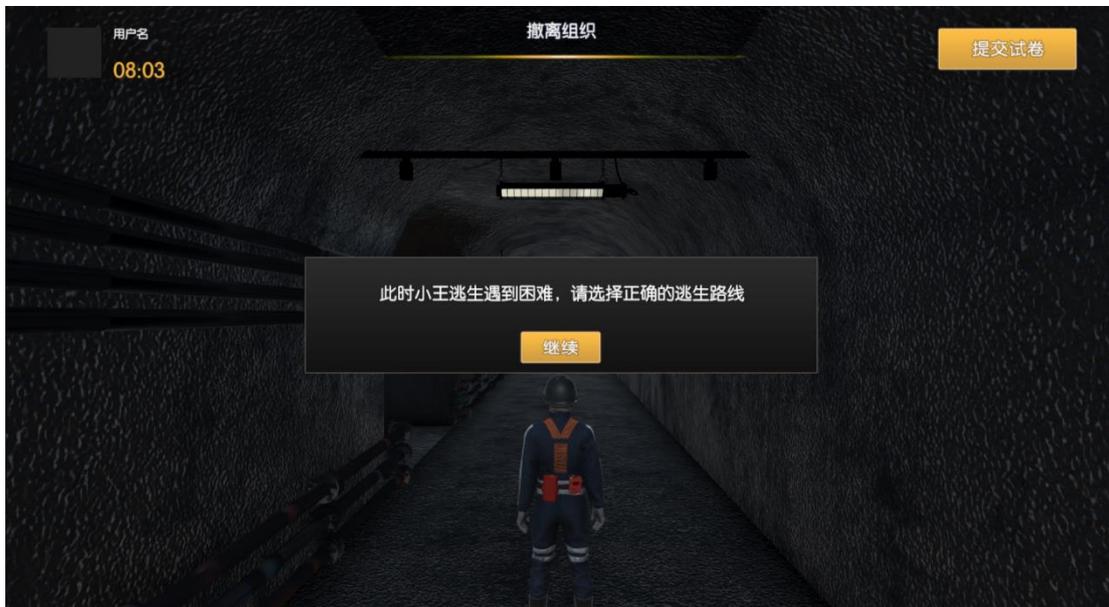
选择完成后 点击【确定】按钮完成选择  
 观看情景动画，结合当前情况，给小张分配任务  
 正确答案



选择完成后 点击【确定】按钮完成选择

#### (4) 撤离组织

观看情景动画和任务提示，点击【继续】按钮，为小王选择正确的逃生路线



逃生路线总共分为三种情况

30分路线 点击向右箭头，再选择向上箭头

用户名: 07:05

撤离组织

提交试卷

请根据网络图中已给出的事故位置，点击“⊕”进行逃生。

- 防尘水幕
- 乏风流及风量
- 新鲜风流
- 调节风门
- 常闭风门
- 常开风门
- 主扇
- 通风设施漏风量

用户名: 06:38

撤离组织

提交试卷

请根据网络图中已给出的事故位置，点击“⊕”进行逃生。

- 防尘水幕
- 乏风流及风量
- 新鲜风流
- 调节风门
- 常闭风门
- 常开风门
- 主扇
- 通风设施漏风量

用户名: 05:04

考试结束, 请提交试卷

提交试卷

请根据网络图中已给出的事故位置, 点击“➡”进行逃生。

- 防尘水幕
- 乏风腔及风量
- 新鲜风流
- 调节风门
- 常闭风门
- 常开风门
- 主扇
- 通风设施漏风量

20 分路线 点击向左走箭头即可

用户名: 07:47

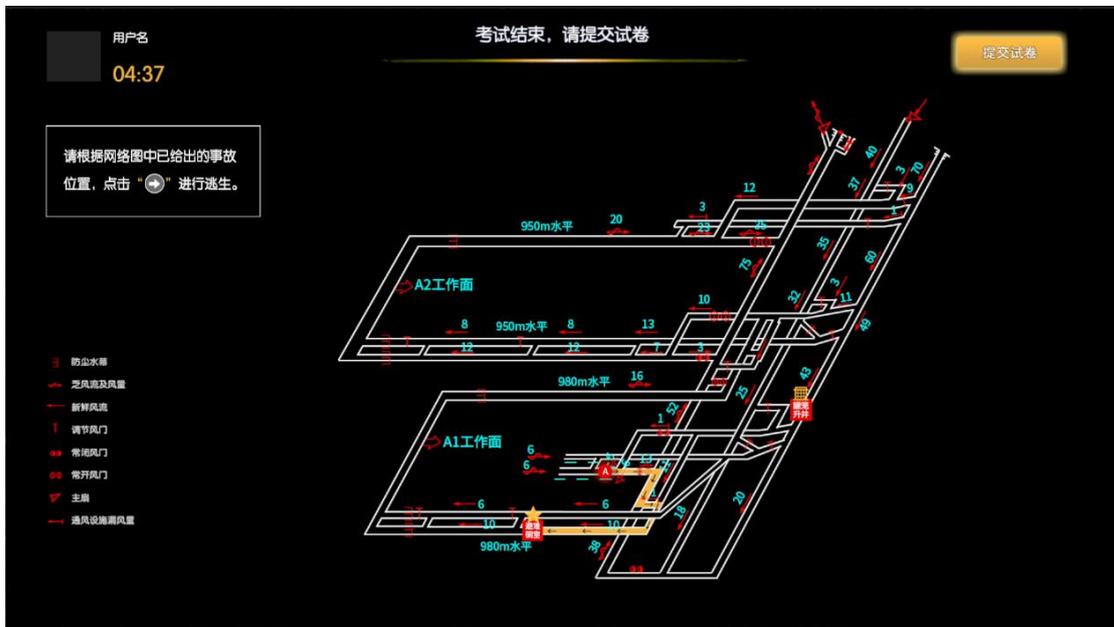
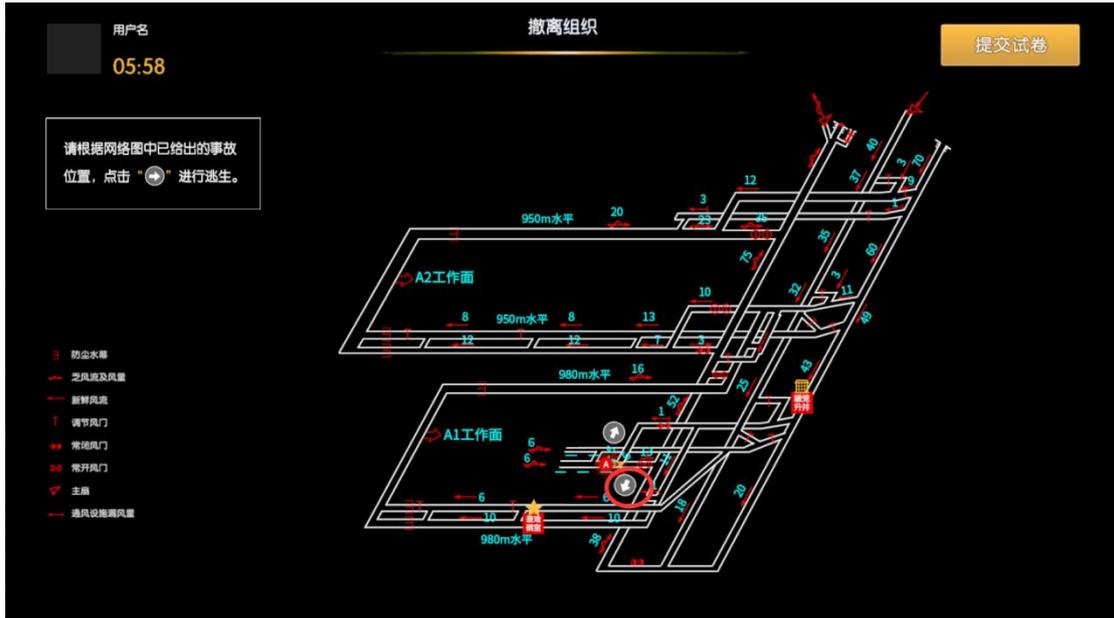
撤离组织

提交试卷

请根据网络图中已给出的事故位置, 点击“➡”进行逃生。

- 防尘水幕
- 乏风腔及风量
- 新鲜风流
- 调节风门
- 常闭风门
- 常开风门
- 主扇
- 通风设施漏风量





操作完成后显示提交试卷界面