附件一

**项目需求说明文档**

1. **项目名称**

基于VR技术的营销装表接电现场模拟仿真及故障再现技术的研究

1. **文档说明**
2. **需求分析及设计框架**
3. VR场景模拟场景类型

装表接电及故障再现和排查的VR模拟场景共为三类：

1. 三相三线 高供高计（\*10kV 电压互感器、电流互感器）

该场景下模拟进线柜、计量柜及受总柜三面柜体，其中进线柜及受总柜可模拟为不具备打开条件的固定柜体，计量柜内需模拟电流互感器及电压互感器从进线柜至受总柜的母排，电流互感器及电压互感器本体各两台，三相三线电能表一具，接线盒一个，三相三线专变采集终端一个及电压互感器、电流互感器至接线盒至电能表至终端间的完整的二次侧回路接线。

1. 三相四线 高供低计（\*穿芯电流互感器）

该场景下模拟计量柜柜体，包括一次侧电缆四条，穿芯式电流互感器三只，三相四线电能表一具，接线盒一个、三相四线专变采集终端一个及电流互感器至接线盒至电能表至终端间的完整的二次侧回路接线。

1. 三相四线 低供低计

该场景下模拟计量柜柜体，包括三相四线电能表一具及完整的二次侧回路接线。

1. 场景下的功能模式类别

在上述每个模拟场景下的功能模式共有培训模式、训练模式和故障排查三种模式。

1. 培训模式：通过语音、文字并搭配虚拟场景的动效、特效对相关知识点进行阐述与讲解，让学员充分学习相关的知识点。
2. 训练模式：学员依据自身掌握的相关知识，进行实际的装表接电操作。系统会随机进行一些不同的设定，从而让每个学员接线的位置不尽相同，可以触发学员对基础知识的理解和掌握以及加强，从而真正达到培训的目的。
3. 故障排查：系统会根据客户提供的常见误操作类型，生成一些故障场景，让学员自己去查找问题和进行故障排除。

**注：**关于在实际操作过程中涉及到的，例如拧螺丝、剥线、折线等具体精细的操作，受限于VR设备的技术瓶颈，将用其他的简单易操作的交互方式替代。

1. 主要3D模型建模
2. 10kV对应的电压互感器（\*1） 及电流互感器（\*1）
3. 三相三线智能电表（\*1）
4. 三相四线智能电表（\*1）
5. 标准接线盒（\*1）
6. 穿芯式电流互感器（\*1）
7. 三相三线专变采集终端（\*1）
8. 三相四线专变采集终端（\*1）
9. 相关规格线材

注：按照ABC三相应分对照分为黄绿红三色。线材规格按照电源和电流的使用规格分为：2.5mm²（适用于电压）、4mm²（适用于电流）与4x0.5mm²（电能表及终端间的485接线）三种。

**注：**3D模型建模将按照实物的色彩，纹理以及尺寸比例在最大程度进行还原，但是考虑到VR头盔的清晰度和空间定位的精准度，会有一定程度的等比放大，主要是为了方便学员进行实际操作。

1. 设计框架
2. 场景及模式选择
3. 学员进入虚拟场景后会有菜单让学员进行模拟场景的选择。
4. 学员选择完场景后，再选择具体需要进行的模式，如培训模式、训练模式或者是故障排查。
5. 学员选择好模式之后，系统则开启加载对应的虚拟场景与模式，加载完成后学员可在相应的场景和模式下进行操作。
6. 培训模式
7. 考虑到传统场景下知识点的传授的一些局限性，在虚拟场景中设置培训模式主要是让学员对装表接电有一个初步的认知。
8. 在该模式中将会结合3D模型进行基础知识、注意事项、接电规范等进行详细讲解，让学员可以更加直观的观察、分析与理解相关知识点。
9. 学员点选培训模式，则会进入虚拟教学环节。在虚拟场景中，将通过3D模型的动画效果呈现，搭配文字(或语音)讲解，让学员了解需要掌握的知识点。
10. 训练模式
11. 学员通过了解到的各项知识点，在虚拟场景中模拟进行实际操作，学员完成接线操作后，提交结果，会有结果反馈，Pass（成功）或者Fail（失败）。如果有任一错误，则判定为Fail，如果全部正确，才会判定为Pass。
12. 操作失败的学员，可以自己尝试排查问题进行纠错并重新提交结果。系统也可以有提示，在学员自己纠错遇阻的情况下，帮助学员排查到问题。
13. 学员点击完成，则系统会对学员的操作进行判定，学员在一次训练结束后，可再次进行训练，从而达到熟能生巧。
14. 为了考查学员对相关知识点的实际掌握情况，提升培训质量。每次训练，系统都会随机设置部分障碍。例如，随机改变接线盒电压搭板与电流搭板的开关状态；颠倒默认的接线板的方向（正常情况，电压搭板应该为自然竖下）。
15. 故障排查

故障排查，主要是考察学员对相关知识点的掌握情况，通过系统人为随机生成一些常见故障情况，让学员进行诊断和故障排除。例如：

1. 线材颜色及规格选取错误。
2. 接线盒接反。
3. 接线盒搭板状态不正常。
4. 电表接线错误。
5. 电流极性判定错误。
6. 没有接地。
7. 等等。具体依照客户提交的常见故障类别为准。
8. 结合现有的页岩气项目框架的设计

a.在培训中，还是做成步骤模式，有正常的步骤，也有故障类型的步骤科目。

b.3个不同的场景，很多物体都是类似。

c.3个场景正常的操作步骤可以先定为3个正常步骤。

d.故障排查步骤单个场景暂时有6个故障处理步骤，3个场景一共大概分为3\*6=18个故障步骤

e.步骤一共：18+3=21个步骤