



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112272277 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202011145835.8

(22) 申请日 2020.10.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112272277 A

(43) 申请公布日 2021.01.26

(73) 专利权人 岭东核电有限公司
地址 518026 广东省深圳市福田区深南大道2002号福中三路中广核大厦17层

专利权人 广东核电合营有限公司
岭澳核电有限公司
大亚湾核电运营管理有限责任公司
中国广核集团有限公司
中国广核电力股份有限公司

(72) 发明人 刘爱东 林伟 徐鸿威

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 刘雪帆

(51) Int.Cl.
H04N 5/265 (2006.01)
G06F 16/78 (2019.01)
G10L 15/04 (2013.01)
G21C 17/00 (2006.01)

审查员 薛梦姣

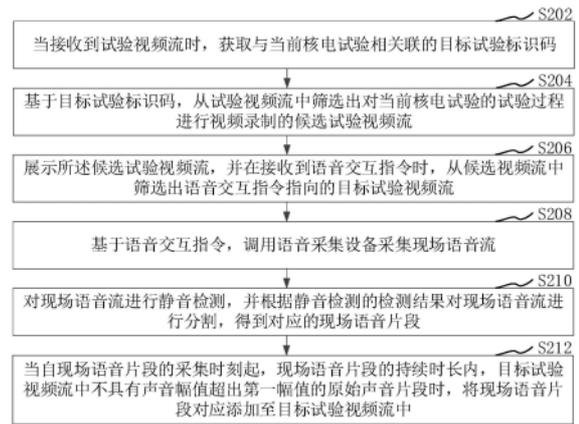
权利要求书3页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

核电试验中的语音添加方法、装置和计算机设备

(57) 摘要

本申请涉及一种核电试验中的语音添加方法、装置和计算机设备。所述方法包括：当接收到试验视频流时，获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码；基于目标试验标识码，从试验视频流中筛选出对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流；展示所述候选试验视频流，并在接收到语音交互指令时，从候选视频流中筛选出语音交互指令指向的目标试验视频流；基于语音交互指令，调用语音采集设备采集现场语音流；对现场语音流进行静音检测，并根据静音检测的检测结果对现场语音流进行分割，得到对应的现场语音片段；将现场语音片段对应添加至目标试验视频流中。采用本方法能够将管理人员的语音信息添加至试验视频中。



1. 一种核电试验中的语音添加方法,其特征在于,所述方法包括:

当接收到试验视频流时,获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码;

基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流;

展示所述候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从所述候选试验视频流中筛选出所述语音交互指令指向的目标试验视频流;

基于所述语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流;所述现场语音流是指管理人员的语音流;

对所述现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对所述现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段;

当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中不具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中;

当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,提取当前时刻下所述目标试验视频流中的第一视频帧、以及除所述目标试验视频流之外的其余候选试验视频流中的第二视频帧;

将所述第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配;

当所述第二视频帧中具有与所述第一视频帧匹配成功的目标第二视频帧时,将所述现场语音片段添加至包含有目标第二视频帧的候选试验视频流中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述试验标识码是指在执行所述当前核电试验之前,对所述当前核电试验的试验信息进行编码而得的标识码。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述试验视频流由视频记录仪采集而得;所述基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流,包括:

接收所述视频记录仪发送的试验标识码以及本机标识码;

基于所述试验标识码和本机标识码,建立视频记录仪与试验标识码之间的映射关系;

根据所述映射关系以及所述目标试验标识码,确定对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选视频记录仪;

将所述候选视频记录仪输出的试验视频流作为候选试验视频流。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述试验视频流由视频记录仪采集而得;所述试验视频流中内嵌有试验标识码;所述试验视频流中的试验标识码由视频记录仪对图像编码扫描而得;

所述基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流,包括:

将内嵌有所述目标试验标识码的试验视频流设置为候选试验视频流。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述展示所述候选试验视频流,包括:

获取当前核电试验的试验信息,以及从所述候选试验视频流中截取出预设时长内的试验视频片段;所述试验信息包括当前核电试验所包含的试验工序,以及各试验工序各自对

应的关键设备零件；

遍历所述试验视频片段中的至少一张视频帧，并识别遍历的各视频帧中的当前操作设备零件；

当遍历的所述视频帧中的当前操作设备零件属于所述关键设备零件时，确定遍历的所述视频帧为目标视频帧；

从所述各试验工序各自对应的关键设备零件中，筛选出与所述目标视频帧中的当前操作设备零件对应的目标关键设备零件；

基于所述目标关键设备零件，确定当前试验工序，并将所述当前试验工序的工序标识与所述候选试验视频流对应展示。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述将所述当前试验工序的工序标识与所述候选试验视频流对应展示，包括：

当具有多路所述候选试验视频流时，提取各路候选试验视频流各自对应的试验片段中的目标视频帧；

确定提取的所述目标视频帧中的当前操作设备零件的完整度、以及与所述当前操作设备零件相接触的手部的完整度；

根据所述当前操作设备零件的完整度以及手部的完整度，对各试验视频片段中的目标视频帧进行图像评分；

根据所述图像评分，确定多路所述候选试验视频流中的主要试验视频流以及次要试验视频流；

将所述主要试验视频流和当前试验工序的工序标识展示于屏幕中的预设主要位置处、以及将所述次要试验视频流展示于屏幕中的预设次要位置处。

7. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中，包括：

对所述现场语音片段进行声谱分析，得到对应的频谱图；所述频谱图包括所述现场语音片段的声幅值；

当所述现场语音片段中的声幅值超出第二幅值时，基于预训练的语音识别模型对所述现场语音片段进行识别，得到语音字幕；

将所述语音字幕及所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中。

8. 一种核电试验中的语音添加装置，其特征在于，所述装置包括：

展示模块，用于当接收到试验视频流时，获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码；基于所述目标试验标识码，从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流；展示所述候选试验视频流，并在接收到语音交互指令时，从所述候选试验视频流中筛选出所述语音交互指令指向的目标试验视频流；

语音流采集模块，用于基于所述语音交互指令，调用语音采集设备采集现场语音流；所述现场语音流是指管理人员的语音流；

语音添加模块，用于对所述现场语音流进行静音检测，并根据静音检测的检测结果对所述现场语音流进行分割，得到对应的现场语音片段；当自所述现场语音片段的采集时刻起，现场语音片段的持续时长内，所述目标试验视频流中不具有声幅值超出第一幅值的原始声音片段时，将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中；当自所述现场

语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,提取当前时刻下所述目标试验视频流中的第一视频帧、以及除所述目标试验视频流之外的其余候选试验视频流中的第二视频帧;将所述第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配;当所述第二视频帧中具有与所述第一视频帧匹配成功的目标第二视频帧时,将所述现场语音片段添加至包含有目标第二视频帧的候选试验视频流中。

9.一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

核电试验中的语音添加方法、装置和计算机设备

技术领域

[0001] 本申请涉及核电信息化建设技术领域,特别是涉及一种核电试验中的语音添加方法、装置和计算机设备。

背景技术

[0002] 核电厂是通过核燃料在核反应堆中产生的热能来进行发电,为了保证核电厂的基本安全,试验人员会对核电厂内的核电设备定期进行核电试验。当需要对核电设备进行核电试验时,试验人员可以随身携带视频记录仪,由视频记录仪对试验现场进行录制,从而管理人员可以基于录制的试验视频对试验人员进行远程监控。

[0003] 为了不打扰他人进行核电试验,当管理人员远程指导试验人员进行试验操作时,试验人员是通过耳机接收管理人员的语音信息,因此,目前基于视频记录仪录制的试验视频中可能只包含有试验人员的语音信息,而未包含管理人员的语音信息,这就导致后期对视频记录仪记录的试验视频进行复盘时,不能同时对管理人员的语音信息进行复盘。因此,急需一种能够将管理人员的语音信息添加至试验视频中的方法。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够将管理人员的语音信息添加至试验视频中的核电试验中的语音添加方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0005] 一种核电试验中的语音添加方法,所述方法包括:

[0006] 当接收到试验视频流时,获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码;

[0007] 基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流;

[0008] 展示所述候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从所述候选视频流中筛选出所述语音交互指令指向的目标试验视频流;

[0009] 基于所述语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流;

[0010] 对所述现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对所述现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段;

[0011] 当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中不具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中。

[0012] 在其中一个实施例中,还包括:

[0013] 当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,提取当前时刻下所述目标试验视频流中的第一视频帧、以及除所述目标试验视频流之外的其余候选试验视频流中的第二视频帧;

[0014] 将所述第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配;

[0015] 当所述第二视频帧中具有与所述第一视频帧匹配成功的目标第二视频帧时,将所述现场语音片段添加至包含有目标第二视频帧的候选试验视频流中。

[0016] 在其中一个实施例中,所述试验视频流由视频记录仪采集而得;所述基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流,包括:

[0017] 接收所述视频记录仪发送的试验标识码以及本机标识码;

[0018] 基于所述试验标识码和本机标识码,建立视频记录仪与试验标识码之间的映射关系;

[0019] 根据所述映射关系以及所述目标试验标识码,确定对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选视频记录仪;

[0020] 将所述候选视频记录仪输出的试验视频流作为候选试验视频流。

[0021] 在其中一个实施例中,所述试验视频流由视频记录仪采集而得;所述试验视频流中内嵌有试验标识码;所述试验视频流中的试验标识码由视频记录仪对图像编码扫描而得;

[0022] 所述基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流,包括:

[0023] 将内嵌有所述目标试验标识码的试验视频流设置为候选试验视频流。

[0024] 在其中一个实施例中,所述展示所述候选试验视频流,包括:

[0025] 获取当前核电试验的试验信息,以及从所述候选试验视频流中截取出预设时长内的试验视频片段;所述试验信息包括当前核电试验所包含的试验工序,以及各试验工序各自对应的关键设备零件;

[0026] 遍历所述试验视频片段中的至少一张视频帧,并识别遍历的各视频帧中的当前操作设备零件;

[0027] 当遍历的所述视频帧中的当前操作设备零件属于所述关键设备零件时,确定遍历的所述视频帧为目标视频帧;

[0028] 从所述各试验工序各自对应的关键设备零件中,筛选出与所述目标视频帧中的当前操作设备零件对应的目标关键设备零件;

[0029] 基于所述目标关键设备零件,确定当前试验工序,并将所述当前试验工序的工序标识与所述候选试验视频流对应展示。

[0030] 在其中一个实施例中,所述将所述当前试验工序的工序标识与所述候选试验视频流对应展示,包括:

[0031] 当具有多路所述候选试验视频流时,提取各路候选试验视频流各自对应的试验片段中的目标视频帧;

[0032] 确定提取的所述目标视频帧中的当前操作设备零件的完整度、以及与所述当前操作设备零件相接触的手部的完整度;

[0033] 根据所述当前操作设备零件的完整度以及手部的完整度,对各试验视频片段中的目标视频帧进行图像评分;

[0034] 根据所述图像评分,确定多路所述候选试验视频流中的主要试验视频流以及次要试验视频流;

[0035] 将所述主要试验视频流和当前试验工序的工序标识展示于屏幕中的预设主要位置处、以及将所述次要试验视频流展示于屏幕中的预设次要位置处。

[0036] 在其中一个实施例中,所述将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中,包括:

[0037] 对所述现场语音片段进行声谱分析,得到对应的频谱图;所述频谱图包括所述现场语音片段的声幅值;

[0038] 当所述现场语音片段中的声幅值超出第二幅值时,基于预训练的语音识别模型对所述现场语音片段进行识别,得到语音字幕;

[0039] 将所述语音字幕及所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中。

[0040] 一种核电试验中的语音添加装置,所述装置包括:

[0041] 展示模块,用于当接收到试验视频流时,获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码;基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流;展示所述候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从所述候选视频流中筛选出所述语音交互指令指向的目标试验视频流;

[0042] 语音流采集模块,用于基于所述语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流;

[0043] 语音添加模块,用于对所述现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对所述现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段;当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中不具有声幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中。

[0044] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0045] 基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流;

[0046] 展示所述候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从所述候选视频流中筛选出所述语音交互指令指向的目标试验视频流;

[0047] 基于所述语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流;

[0048] 对所述现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对所述现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段;

[0049] 当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中不具有声幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中。

[0050] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0051] 基于所述目标试验标识码,从所述试验视频流中筛选出对所述当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流;

[0052] 展示所述候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从所述候选视频流中筛选出所述语音交互指令指向的目标试验视频流;

[0053] 基于所述语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流;

[0054] 对所述现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对所述现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段;

[0055] 当自所述现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,所述目标试验视频流中不具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中。

[0056] 上述核电试验中的语音添加方法、装置、计算机设备和存储介质,通过获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码,可以基于目标试验标识码从接收到的试验视频流中筛选出针对当前核电试验进行录制的候选试验视频流;通过确定候选试验视频流,可以对应展示候选试验视频流,从而可以通过展示的候选试验视频流确定需要进行语音交互的目标试验视频流,并根据目标试验视频流生成对应的语音交互指令;通过生成语音交互指令,可以基于语音交互指令采集现场语音流,并自动将现场语音流添加至目标试验视频流中,如此,便能实现后期对试验视频进行复盘时,可以同时管理人员的语音信息进行复盘。

[0057] 此外,通过判断目标试验视频流中是否具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段,可以避免原始声音片段将现场语音片段进行覆盖,而导致无法对现场语音片段进行复盘的概率。

附图说明

[0058] 图1为一个实施例中核电试验中的语音添加方法的应用环境图;

[0059] 图2为一个实施例中核电试验中的语音添加方法的流程示意图;

[0060] 图3为一个实施例中候选试验视频流的展示示意图;

[0061] 图4为一个实施例中展示候选试验视频流步骤的流程示意图;

[0062] 图5为一个实施例中核电试验中的语音添加装置的结构框图;

[0063] 图6为另一个实施例中核电试验中的语音添加装置的结构框图;

[0064] 图7为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0065] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0066] 本申请提供的核电试验中的语音添加方法,可以应用于如图1所示的应用环境中。其中,视频记录仪102通过网络与终端104通过网络进行通信。其中,视频记录仪102对核电试验的试验现场进行视频录制,并将录制得到的试验视频流发送至终端104,由终端104对应展示试验视频流。当接收到用户触发的语音交互指令时,终端104确定语音交互指令所指向的目标试验视频流,并将采集得到的现场语音流添加至目标试验视频流中。终端104可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备

[0067] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种核电试验中的语音添加方法,以该方法应用于图1中的终端为例进行说明,包括以下步骤:

[0068] 步骤S202,当接收到试验视频流时,获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码。

[0069] 其中,试验标识码是指在执行当前核电试验之前,对当前核电试验的试验信息进行编码而得的标识码。试验信息为与核电试验相关联的信息,试验信息可以包括当前核电试验所包含的试验工序、各试验工序各自对应的关键设备零件、以及当前核电试验的试验区域等。一个完整的核电试验可以包括多个试验工序,一个试验工序具体可以包括一个或多个可执行步骤。管理人员可以预先对核电试验中的每个可执行步骤进行划分,从而得到多个试验工序。

[0070] 具体地,当需要执行核电试验时,试验人员可以在核电试验的试验区域架设视频记录仪,通过架设的视频记录仪录制核电试验的试验过程,得到试验视频流,并将试验视频流实时发送至与管理人员对应的终端。其中,试验人员是指在核电试验的试验区域进行核电试验的现场操作人员,管理人员是指对试验人员的试验操作进行远程指导的人员。由于试验人员的试验能力以及工作经验参差不齐,对核电设备的习性和历史缺乏深入了解,而具有较长的工作经验、对核电设备的习性具有深入了解的管理人员的人员数量有限,因此,在试验人员执行核电试验时,可以通过架设在试验区域内的视频记录仪多核电试验的试验过程进行录制,得到试验视频,并将试验视频发送至与管理人员对应的终端,从而管理人员可以通过试验视频,对当前核电试验的试验区域进行监管,并对执行当前核电试验的试验人员进行远程指导。容易理解的是,一个管理人员可以同时多个核电试验的试验区域进行监管,从而同时指导多个核电试验的执行。

[0071] 由于核电厂内可以同时多个核电试验,以及每个核电试验的试验区域内可以架设多个视频记录仪,因此,当管理人员需要对当前核电试验进行远程监管时,可以将与当前核电试验对应的试验标识码输入终端中,从而终端可以根据目标试验标识码,从接收到的多路试验视频流中筛选出对当前核电试验的试验过程进行录制的候选试验视频流。其中,当前核电试验是指当前管理人员需要进行远程监控的核电试验。

[0072] 在一个实施例中,获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码之前,还包括生成与当前核电试验相关联的目标试验标识码的步骤:确定当前核电试验的试验信息的组成部分,和各组成部分各自对应的编码方式;按照编码方式对组成部分进行编码,得到试验子标识码;确定试验子标识码的总数,并基于试验子标识码的总数以及各试验子标识码,生成对应的试验标识码。

[0073] 在对核电试验的试验信息进行编码,生成对应的试验标识码的过程中终端可以确定试验信息的组成部分,并对每个组成部分使用不同编码方式进行编码,得到各组成部分各自对应的试验子标识码,组合各试验子标识码,得到试验标识码。比如,当试验信息包括核电试验的试验名称以及试验工单的工单标识时,终端按照A编码规则对试验名称进行编码,并将与A编码规则对应的解析序号添加至编码后的试验名称中,得到第一试验子标识码;终端按照B编码规则对工单标识进行编码,并将与B编码规则对应的解析序号添加至编码后的工单标识中,得到第二试验子标识码;终端组合第一试验子标识码以及第二试验子标识码,得到试验标识码,并将试验子标识码的总数添加至试验标识码中。

[0074] 步骤S204,基于目标试验标识码,从试验视频流中筛选出对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流。

[0075] 具体地,由于试验标识码与核电试验相关联,因此,可以基于目标试验标识码,从多路试验视频流中筛选出对当前核电试验进行视频录制的候选是呀你视频流。

[0076] 在一个实施例中,试验视频流由视频记录仪采集而得;基于目标试验标识码,从试验视频流中筛选出对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流,包括:接收视频记录仪发送的试验标识码以及本机标识码;基于试验标识码和本机标识码,建立视频记录仪与试验标识码之间的映射关系;根据映射关系以及目标试验标识码,确定对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选视频记录仪;将候选视频记录仪输出的试验视频流作为候选试验视频流。

[0077] 具体地,在执行核电试验之前,终端可以根据核电试验的试验信息生成对应的试验标识码,并对试验标识码进行编码,得到对应的图像编码。比如,终端根据核电试验的试验名称以及试验区域生成由数字组成的试验标识码,并将由数字组成的试验标识码转换为图像形式的二维码。当试验人员需要对核电试验进行试验时,可以前往指定地点领取视频记录仪,并通过视频记录仪扫描与试验标识码所对应的图像编码,如此,便将视频记录仪与试验标识码进行绑定,从而视频记录仪可以获取预设的本机标识,并将绑定的试验标识码与本机标识码一起上传至终端,由终端根据接收到的试验标识码以及本机标识码建立视频记录仪与试验标识码之间的映射关系。其中,本机标识码为视频记录仪自身的标识码,其用以唯一标识一个视频记录仪。

[0078] 当终端接收到与当前核电试验相关联的目标标识码时,终端根据视频记录仪与试验标识码之间的映射关系,确定对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选视频记录仪,并将候选视频记录仪发送的视频流设置为候选试验视频流。

[0079] 视频记录仪只需对应扫描图像编码,即可快速获取试验标识码,从而仅基于试验标识码即可将核电试验、视频记录仪以及视频记录仪输出的试验视频流进行绑定,如此,大大提升了绑定效率。此外,通过建立视频记录仪与试验标识码之间的映射关系,可以基于映射关系快速确定候选试验视频流,从而提升了候选试验视频流的确定效率。

[0080] 在一个实施例中,试验视频流由视频记录仪采集而得;试验视频流中内嵌有试验标识码;试验视频流中的试验标识码由视频记录仪对图像编码扫描而得;基于所述目标试验标识码,从试验视频流中筛选出对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流,包括:将内嵌有目标试验标识码的试验视频流设置为候选试验视频流。

[0081] 具体地,当视频记录仪通过扫描图像编码,得到对应的试验标识码时,视频记录仪将扫描得到的试验标识码嵌入自身采集的试验视频流中,并将内嵌由试验标识码的试验视频流发送至终端,从而终端将内嵌的试验标识码与目标试验标识码进行对比,将内嵌有目标试验标识码的试验视频流作为候选试验视频流。其中,视频记录仪将扫描得到的试验标识码内嵌于试验视频流中的方式可以根据需求自由设定。比如,将试验标识码以水印的方式内嵌于试验视频流的视频帧中;又比如,将试验标识码内嵌于试验视频流的名称中,并将试验视频流以及试验视频流的名称一起发送至终端。

[0082] 通过在试验视频流中内嵌试验标识码,使得终端只需确定接收到的试验视频流中的试验标识码即可快速确定候选试验视频流,从而提升了确定候选试验视频流的确定效率。

[0083] 步骤S206,展示候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从候选视频流中筛选出语音交互指令指向的目标试验视频流。

[0084] 具体地,为了便于管理人员基于候选实验视频流对试验人员的操作步骤进行监

管,当确定候选试验视频流时,终端可以在本机屏幕中展示候选试验视频流。参考图3,当具有多路候选试验视频流时,终端可以将本机屏幕划分为多个如图3所示的展示区域,并在对应展示区域中展示候选试验视频流。图3为一个实施例中,展示候选试验视频流的展示示意图。

[0085] 由于核电设备的复杂性,一个核电设备可能包括多个设备零件,在执行同一核电试验工序时,可能需要多个试验人员同时对多个设备零件进行操作,从而基于多个视频记录仪对多个试验人员的试验过程进行录制,即各试验人员可以具有各自对应的视频记录仪。比如,当A核电设备包括a1设备零件以及a2设备零件,针对A核电设备所设计的核电试验步骤为同时操作a1设备零件以及a2设备零件时,就需要b1试验人员携带视频记录仪c1前往a1设备零件所在区域,通过视频记录仪c1对b1试验人员的操作步骤进行录制;需要b2试验人员携带视频记录仪c2前往a2设备零件所在区域,通过视频记录仪c2对b2试验人员的操作步骤进行录制,从而管理人员可以通过视频记录仪c1以及视频记录仪c2发送的候选试验视频流对试验人员b1以及b2进行远程监管。

[0086] 当管理人员需要跟试验人员进行语音交互时,可以从屏幕展示的多路候选试验视频流中筛选出针对待进行语音交互的试验人员进行录制目标试验视频流,并触发此目标试验视频流,从而终端基于管理人员的触发操作生成语音交互指令。比如,在上述举例中,如图3所示,当管理人员确定需要与试验人员b1进行语音交互时,管理人员可以在屏幕中点击视频记录仪c1发送的试验视频流,此时,终端根据管理人员的点击操作显示呼叫控件,并在确定管理人员点击呼叫控件时,根据视频记录仪c1发送的试验视频流的视频标识,生成语音交互指令。

[0087] 进一步地,终端中包括语音添加模块,当生成语音交互指令时,终端可以将语音交互指令发送至语音添加模块,从而语音添加模块可以基于语音交互指令中包含的视频标识,确定语音交互指令所指向的目标试验视频流。

[0088] 在一个实施例中,在接收到语音交互指令之前,还包括:当检测到触发操作时,确定触发操作所指向的位置坐标;通过位置坐标,确定触发操作所指向的试验视频流;将触发操作所指向的试验视频流作为目标试验视频流,并根据目标试验视频流的视频标识生成对应的语音交互指令。

[0089] 当终端检测到管理人员对屏幕的触发操作时,终端确定触发操作所指向的在屏幕中的位置坐标,通过位置坐标确定展示区域,并将在此展示区域内展示的候选试验视频流作为目标试验视频流。终端获取目标试验视频流的视频标识,根据视频标识生成对应的语音交互指令。

[0090] 步骤S208,基于语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流。

[0091] 步骤S210,对现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段。

[0092] 具体地,终端根据语音交互指令调用本机的语音采集设备,采集现场语音流,即采集管理人员的语音流。由于管理人员所说的句与句之间具有一定时长的静音片段,因此,终端可以检测出现场语音流中的静音片段,并根据静音片段对现场语音流进行分割,得到至少一个现场语音片段,从而单个现场语音片段中记录有管理人员所说的一句话。

[0093] 步骤S212,当自现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,目标试

验视频流中不具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将现场语音片段对应添加至目标试验视频流中。

[0094] 其中,原始声音片段为试验视频流中原本携带的声音信息。由于视频记录仪不仅可以对试验现场进行录制,而且可以记录试验现场的声音信息,因此目标试验视频流中会携带有原始声音信息。

[0095] 具体地,终端确定现场语音片段的采集时刻,并判断自采集时刻点起,现场语音片段的持续时长内,目标试验视频流中是否具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段。比如,由于在管理人员讲话的过程中,核电试验现场可能会出现异常噪音,此时若将现场语音片段添加至目标视频试验流中,可能会导致现场语音片段被异常噪音所覆盖,因此,当终端于10:00采集得到当前现场语音片段时,终端需要判断自10:00起,现场语音片段的持续时长内,目标试验视频流中是否具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段。若目标试验视频流中不具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段,终端以采集时刻点为起点,将现场语音片段添加至目标试验视频流中。

[0096] 容易理解的,由于现场语音流与目标试验视频流之间的时延较短,因此,可以将当前时刻接收到的现场语音流添加至当前时刻接收到的目标视频流中。

[0097] 在一个实施例中,若目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段,终端基于预训练的语音识别模型对现场语音片段进行识别,得到语音字幕,并以采集时刻为起点,将语音字幕添加至目标试验视频流中。

[0098] 在一个实施例中,终端确定发送目标试验视频流的目标视频记录仪,并将现场语音流发送至目标视频记录仪,从而试验人员通过与目标视频记录仪建立连接的耳机接收现场语音流,并根据现场语音流调整试验操作。

[0099] 在一个实施例中,目标视频记录仪还可以通过佩戴于试验人员身上的耳机采集试验人员的语音流,并将通过耳机采集的语音流发送至终端,从而终端可以对应播放试验人员的语音流,如此,便能实现远程通话。

[0100] 上述核电试验中的语音添加方法中,通过获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码,可以基于目标试验标识码从接收到的试验视频流中筛选出针对当前核电试验进行录制的候选试验视频流;通过确定候选试验视频流,可以对应展示候选试验视频流,从而可以通过展示的候选试验视频流确定需要进行语音交互的目标试验视频流,并根据目标试验视频流生成对应的语音交互指令;通过生成语音交互指令,可以基于语音交互指令采集现场语音流,并自动将现场语音流添加至目标试验视频流中,如此,便能实现后期对试验视频进行复盘时,可以同时管理人员的语音信息进行复盘。

[0101] 此外,通过判断目标试验视频流中是否具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段,可以避免原始声音片段将现场语音片段进行覆盖,而导致无法对现场语音片段进行复盘的概率。

[0102] 在一个实施例中,核电试验中的语音添加方法还包括:当自现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,提取当前时刻下目标试验视频流中的第一视频帧、以及除目标试验视频流之外的其余候选试验视频流中的第二视频帧;将第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配;当第二视频帧中具有与第一视频帧匹配成功的目标第二视频帧时,将现场语音片段添

加至包含有目标第二视频帧的候选试验视频流中。

[0103] 具体地,为了便于管理人员全方位地对核电试验进行监控,可能在核电试验的试验区域中,针对同一试验人员架设多个视频记录仪,从而多个视频记录仪可以从不同角度对同一试验人员的试验操作进行录制。当目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,终端提取当前时刻下目标视频流中的第一视频帧,以及除目标试验视频流之外的其余候选试验视频流中的第二视频帧。

[0104] 其中,将第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配,包括:基于预训练的人脸识别模型识别第一视频帧中的试验人员的第一身份信息和第二视频帧中的试验人员的第二身份信息;基于预训练的设备零件识别模型识别第一视频帧中的第一当前操作设备零件和第二视频帧中的第二当前操作设备零件;根据第一身份信息、第二身份信息、第一当前操作设备零件以及第二当前操作设备零件,对第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配。

[0105] 终端基于预训练的人脸识别模型识别第一视频帧中的试验人员的第一身份信息和第二视频帧中的试验人员的第二身份信息;基于预训练的设备零件识别模型识别第一视频帧中的第一当前操作设备零件以及第二视频帧中的第二当前操作设备零件。其中,当前操作设备零件是指试验人员当前正在操作的设备零件。终端将第二身份信息与第一身份信息进行一致性判断,从多个第二身份信息中筛选出与第一身份信息一致的目标第二身份信息;将第二当前操作设备零件与第一当前操作设备零件进行一致性判断,从多个第二当前操作设备零件中筛选出与第一当前操作设备零件一致的目标第二当前操作设备零件。终端将包含有目标第一身份信息以及目标第二当前操作设备零件的第二视频帧,作为与第一视频帧相匹配的目标第二视频帧,此时,包含有目标第二视频帧的候选试验视频流以及目标试验视频流,均为针对同一试验人员的试验操作进行录制的视频流,从而终端可以将现场语音片段添加至包含有目标第二视频帧的候选试验视频流中。容易理解地,当第一视频帧中仅包含有试验人员或仅包含有当前操作设备零件时,可仅根据第一身份信息、目标第二身份信息或第一当前操作设备零件、第二当前操作设备零件对第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配。

[0106] 本实施例中,当现场语音片段可能被目标试验视频流中的异常噪音覆盖时,通过将现场语音片段添加至对应的候选试验视频流中,使得后续试验人员依旧可以根据候选试验视频流中的视频信息以及语音信息,对核电试验进行复盘。

[0107] 在一个实施例中,如图4所示,展示所述候选试验视频流包括:

[0108] 步骤S402,获取当前核电试验的试验信息,以及从候选试验视频流中截取出预设时长内的试验视频片段;试验信息包括当前核电试验所包含的试验工序,以及各试验工序各自对应的关键设备零件。

[0109] 步骤S404,遍历候试验视频片段中的至少一张视频帧,并识别遍历的各视频帧中的当前操作设备零件。

[0110] 步骤S406,当遍历的视频帧中的当前操作设备零件属于关键设备零件时,确定遍历的视频帧为目标视频帧。

[0111] 步骤S408,从各试验工序各自对应的关键设备零件中,筛选出与目标视频帧中的当前操作设备零件对应的目标关键设备零件。

[0112] 步骤S410,基于目标关键设备零件,确定当前试验工序,并将当前试验工序的工序

标识与候选试验视频流对应展示。

[0113] 具体地,核电试验是按照试验工序逐项执行的,在试验工序的实际执行过程中,由于各种突发状况的发生,各试验工序的实际执行时间段并不一定与试验信息中标注的执行时间段相同,因此,不能仅仅简单地基于试验信息中包含的各试验工序各自对应的执行时间段确定当前时刻正在执行的当前试验工序,还需借助试验视频进行确认。

[0114] 当接收到候选试验视频流时,终端从候选试验视频流中截取自当前时刻起,预设时长内的试验视频片段。试验视频片段由多张视频帧组成,终端对试验视频片段中的多张视频帧进行遍历,并识别遍历的各视频帧中的当前操作设备零件。其中,当前设备零件是指试验人员当前正在操作的设备零件。终端可以基于预设的设备零件检测算法对视频帧中的当前操作设备零件进行检测,从而确定试验人员正在操作的设备零件。其中,设备零件检测算法可根据需要自定义,如可基于matlab中的图像识别算法对当前操作设备零件进行识别,或基于OpenCV中的图像识别算法对当前操作设备零件进行识别。

[0115] 进一步地,终端判断当前遍历的视频帧中的当前操作设备零件是否属于试验信息中的关键设备零件,若属于,则将当前遍历的视频帧作为目标视频帧,若不属于,则暂停将当前遍历的视频帧作为目标视频帧。当确定完试验视频片段中的全部目标视频帧时,终端将目标视频帧中的当前操作设备零件,与各试验工序各自对应的关键设备零件进行零件匹配,根据零件匹配结果从各试验工序各自对应的关键设备零件中筛选出与目标视频帧中的当前操作设备零件对应的目标关键设备零件。终端根据各试验工序各自对应的设备零件关键词,确定试验工序与设备零件关键词之间的对应关系,根据对应关系,确定与目标关键设备零件对应的试验工序,并将与目标设备零件关键词对应的试验工序确定为当前试验工序。比如,当与试验工序1对应的关键设备零件为A以及B、与试验工序2对应的关键设备零件为C以及D、目标视频帧1中的当前操作设备零件为A、目标视频帧2中的当前操作设备零件为B时,与目标视频帧对应的目标关键设备零件即为A以及B,从而终端将试验工序1作为当前试验工序。

[0116] 进一步地,终端确定当前试验工序的工序标识,并将当前试验工序的工序标识与候选试验视频流对应展示。

[0117] 在其中一个实施例中,当确定当前试验工序的工序标识时,可以将当前试验工序的工序标识添加至对应的候选试验视频流中,从而当需要对候选实验视频进行复盘时,可以基于工序标识快速查询到对应的视频片段,如此大大提升了试验复盘的复盘效率。

[0118] 本实施例中,通过对应展示当前试验工序的工序标识以及候选试验视频流,使得管理人员可以基于展示的信息确定试验人员的操作是否有误,从而在试验人员的操作出现误差时,通过语音交互及时对试验人员进行远程指导。

[0119] 在一个实施例中,将当前试验工序的工序标识与候选试验视频流对应展示,包括:当具有多路所述候选试验视频流时,提取各路候选试验视频流各自对应的试验片段中的目标视频帧;确定提取的目标视频帧中的当前操作设备零件的完整度、以及与当前操作设备零件相接触的手部的完整度;根据当前操作设备零件的完整度以及手部的完整度,对各试验视频片段中的目标视频帧进行图像评分;根据图像评分,确定多路候选试验视频流中的主要试验视频流以及次要试验视频流;将主要试验视频流和当前试验工序的工序标识展示于屏幕中的预设主要位置处、以及将次要试验视频流展示于屏幕中的预设次要位置处。

[0120] 具体地,由于各视频记录仪的记录视角不同,因此,有的视频记录仪可以拍摄得到较为完整的试验现场,而有的视频记录仪仅拍摄部分试验现场,比如,由于遮挡物的存在,有的视频记录仪可以拍摄得到完整的核点设备图像,而有的视频记录仪只能拍摄得到核电设备的上半部分。为了便于管理人员对试验现场的整体把控,因此,可以将能够拍摄完整的核点设备图像的视频记录仪所录制的试验视频流展示于屏幕中央,将拍摄部分核电设备图像的视频记录仪所录制的试验视频流展示与屏幕四周。

[0121] 当具有多路候选试验视频流时,终端基于上述方法确定各路候选试验视频流中的试验片段,以及各试验片段中的目标视频帧。终端遍历各试验片段中的各目标视频帧,基于预设的完整度检测算法检测当前遍历顺序的目标视频帧中的当前操作设备零件的完整度、以及与当前操作设备零件相接触的手部的完整度。其中,完整度检测算法可以根据需求自定义。其中,当前操作设备零件的完整度用以表征目标视频帧中的当前操作设备零件的被遮挡情况,比如,在当前操作设备零件被遮挡20%时,当前操作设备零件的完整度即为80%。

[0122] 进一步地,终端根据目标视频帧中的当前设备零件的完整度以及手部的完整度对目标视频帧进行图像评分,并对属于同一试验视频片段中的目标视频帧的图像评分进行求和处理,得到试验视频片段的片段评分。比如,终端将当前设备零件的完整度与手部的完整度进行加权求和,得到对应的图像评分。并将属于同一试验视频片段中的目标视频帧的图像评分进行求和,得到试验视频片段的片段评分。容易理解地,目标视频帧中的当前操作设备零件越完整、且与当前操作设备零件相接触的手部越完整,目标视频帧的图像评分则越高。

[0123] 终端将包含有片段评分超出预设评分阈值的候选试验视频流置为主要试验视频流,将其余的候选试验视频流置为次要试验视频流,并将主要试验视频流以及当前试验工序的工序标识,展示于屏幕中的主要位置处;将次要候选试验视频流展示于屏幕中的次要位置处。比如,将主要试验视频流展示于屏幕的中间,将次要试验视频流展示于屏幕四周。

[0124] 本实施例中,由于当前设备零件的完整度以及与当前设备零件相接触的手部的完整度越高,管理人员越容易判别当前试验人员的操作是否正确,因此,将完整度高主要试验视频流与完整度低的次要试验视频流区分展示,可以提升管理人员的判别效率,从而提升核电试验的试验效率。

[0125] 在一个实施例中,将所述现场语音片段对应添加至所述目标试验视频流中,包括:对现场语音片段进行声谱分析,得到对应的频谱图;频谱图包括现场语音片段的声音幅值;当现场语音片段中的声音幅值超出第二幅值时,基于预训练的语音识别模型对现场语音片段进行识别,得到语音字幕;将语音字幕及现场语音片段对应添加至目标试验视频流中。

[0126] 具体地,当获取得到现场语音片段时,终端基于预设的采样频率对现场语音片段进行分帧处理,得到多个语音帧,比如,将采样点设置为400,一帧时长为25ms。终端从语音帧中提取出声音信号,并对声音信号进行声谱分析,得到声音信号在该采样时间下的声音幅值,组合采样时间以及对应的声音幅值,得到每个语音帧分别对应的频谱点。其中,声音幅值是指声压值,为了加强声音信号的特征,终端对每一语音帧采用声压值来表征。

[0127] 由于,在特殊情况下,管理人员的音调会不自觉地升高,比如,当试验人员的试验操作出现严重问题时,为了及时制止试验人员的操作,管理人员的的音调会不自觉地升高。

因此,为了便于后续对特殊情况下的语音信息进行复盘,终端可以根据频谱图,从分割得到的多个现场语音片段中筛选出声音幅值超出第二幅值的现场语音片段,并将声音幅值超出第二幅值的现场语音片段输入预训练的语音识别模型,通过预训练的语音识别模型对声音幅值超出第二幅值的现场语音片段进行识别,得到语音字幕。其中,语音识别模型是由人工神经网络构成的模型。开发人员可以通过训练样本以及标签对语音识别模型进行训练,从而得到预训练的语音识别模型。

[0128] 当获取得到语音字幕时,终端将语音字幕、声音幅值超出第二幅值的现场语音片段添加至目标试验视频流中,以便后续管理人员或试验人员可以基于语音字幕确定针对特殊情况所录制的试验视频片段,从而着重对包含有语音字幕的试验视频片段进行复盘。

[0129] 在其中一个实施例中,对现场语音流进行声谱分析可以采用预设的频谱分析算法进行分析处理,具体可以为FFT(fastFouriertransform快速傅里叶变换)频谱分析算法。

[0130] 上述实施例中,通过生成频谱图,可以基于频谱图中的声音幅值,确定声音幅值不处于正常范围内的现场语音片段;将现场语音片段转换为字幕信息,并将字幕信息添加至目标试验视频流中,使得后续可以将字幕信息作为复盘指引,从而根据复盘指引快速确定对应的试验视频片段。此外,将字幕信息添加至目标试验视频流中,可以在由于试验视频保存不当,而导致现场语音流失效时,依旧可以基于字幕信息对试验视频进行复盘。

[0131] 应该理解的是,虽然图2、4的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2、4中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0132] 在一个实施例中,如图5所示,提供了一种核电试验中的语音添加装置500,包括:展示模块502、语音流采集模块504和语音添加模块506,其中:

[0133] 展示模块502,用于当接收到试验视频流时,获取与当前核电试验相关联的目标试验标识码;基于目标试验标识码,从试验视频流中筛选出对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选试验视频流;展示候选试验视频流,并在接收到语音交互指令时,从候选视频流中筛选出语音交互指令指向的目标试验视频流。

[0134] 语音流采集模块504,用于基于语音交互指令,调用语音采集设备采集现场语音流。

[0135] 语音添加模块506,用于对现场语音流进行静音检测,并根据静音检测的检测结果对现场语音流进行分割,得到对应的现场语音片段;当自现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,目标试验视频流中不具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,将现场语音片段对应添加至目标试验视频流中。

[0136] 在一个实施例中,如图6所示,语音添加模块506还用于当自现场语音片段的采集时刻起,现场语音片段的持续时长内,目标试验视频流中具有声音幅值超出第一幅值的原始声音片段时,提取当前时刻下目标试验视频流中的第一视频帧、以及除目标试验视频流之外的其余候选试验视频流中的第二视频帧;将第一视频帧以及第二视频帧进行图像匹配;当第二视频帧中具有与第一视频帧匹配成功的目标第二视频帧时,将现场语音片段添

加至包含有目标第二视频帧的候选试验视频流中。

[0137] 在一个实施例中,试验视频流由视频记录仪采集而得;展示模块502还包括试验视频流确定模块5021,用于接收视频记录仪发送的试验标识码以及本机标识码;基于试验标识码和本机标识码,建立视频记录仪与试验标识码之间的映射关系;根据映射关系以及目标试验标识码,确定对当前核电试验的试验过程进行视频录制的候选视频记录仪;将候选视频记录仪输出的试验视频流作为候选试验视频流。

[0138] 在一个实施例中,试验视频流由视频记录仪采集而得;所试验视频流中内嵌有试验标识码;试验视频流确定模块5021还用于将内嵌有目标试验标识码的试验视频流设置为候选试验视频流。

[0139] 在一个实施例中,展示模块502还包括试验工序确定模块5022,用于获取当前核电试验的试验信息,以及从候选试验视频流中截取出预设时长内的试验视频片段;试验信息包括当前核电试验所包含的试验工序,以及各试验工序各自对应的关键设备零件;遍历试验视频片段中的至少一张视频帧,并识别遍历的各视频帧中的当前操作设备零件;当遍历的视频帧中的当前操作设备零件属于关键设备零件时,确定遍历的视频帧为目标视频帧;从各试验工序各自对应的关键设备零件中,筛选出与目标视频帧中的当前操作设备零件对应的目标关键设备零件;基于目标关键设备零件,确定当前试验工序,并将当前试验工序的工序标识与候选试验视频流对应展示。

[0140] 在一个实施例中,展示模块502还用于当具有多路候选试验视频流时,提取各路候选试验视频流各自对应的试验片段中的目标视频帧;确定提取的目标视频帧中的当前操作设备零件的完整度、以及与当前操作设备零件相接触的手部的完整度;根据当前操作设备零件的完整度以及手部的完整度,对各试验视频片段中的目标视频帧进行图像评分;根据图像评分,确定多路候选试验视频流中的主要试验视频流以及次要试验视频流;将主要试验视频流和当前试验工序的工序标识展示于屏幕中的预设主要位置处、以及将次要试验视频流展示于屏幕中的预设次要位置处。

[0141] 在一个实施例中,语音添加模块506还包括声音幅值确定模块5061,用于对现场语音片段进行声谱分析,得到对应的频谱图;频谱图包括现场语音片段的声音幅值;当现场语音片段中的声音幅值超出第二幅值时,基于预训练的语音识别模型对现场语音片段进行识别,得到语音字幕;将语音字幕及现场语音片段对应添加至目标试验视频流中。

[0142] 关于核电试验中的语音添加装置的具体限定可以参见上文中对于核电试验中的语音添加方法的限定,在此不再赘述。上述核电试验中的语音添加装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0143] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图7所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、

运营商网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种核电试验中的语音添加方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0144] 本领域技术人员可以理解,图7中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0145] 在一个实施例中,还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0146] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0147] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。

[0148] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0149] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

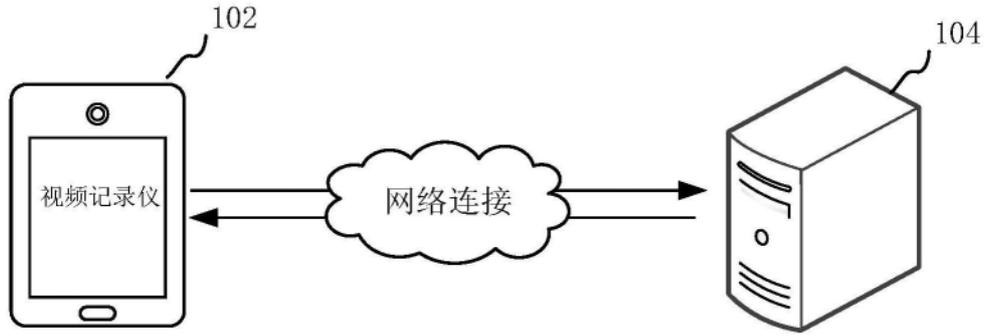


图1

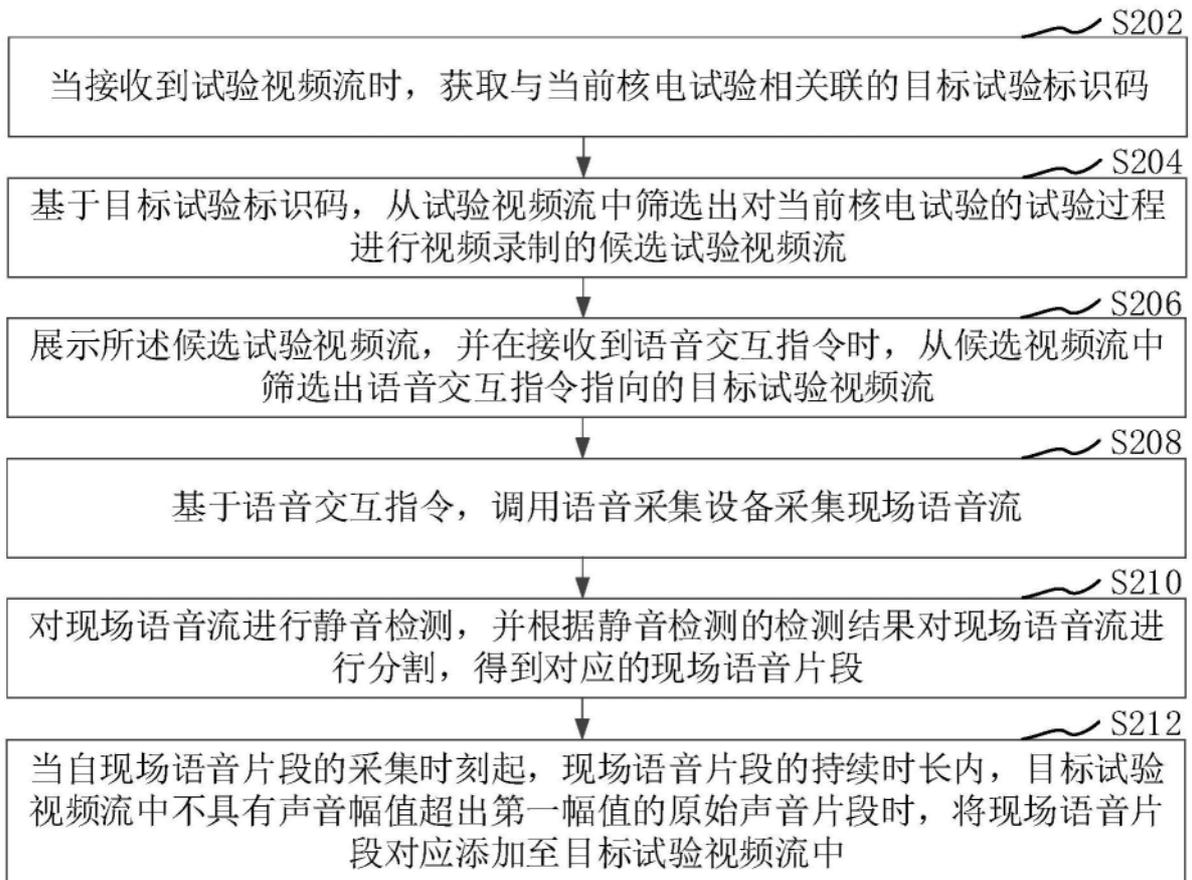


图2

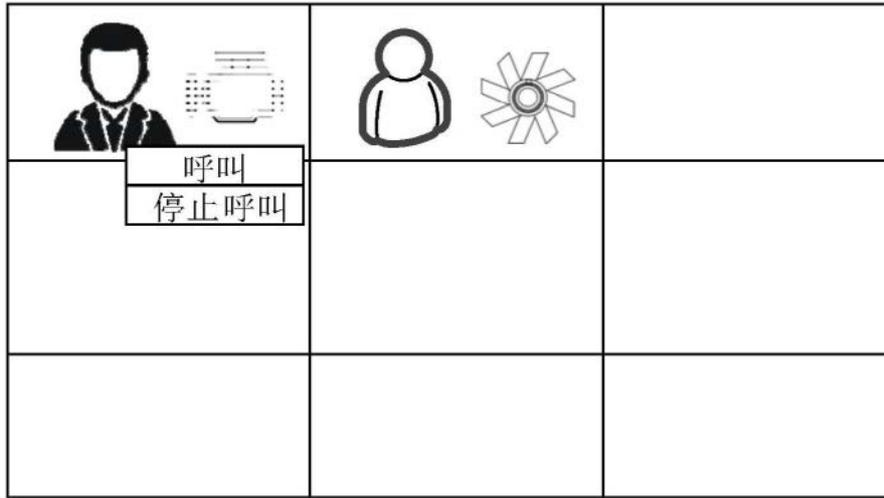


图3

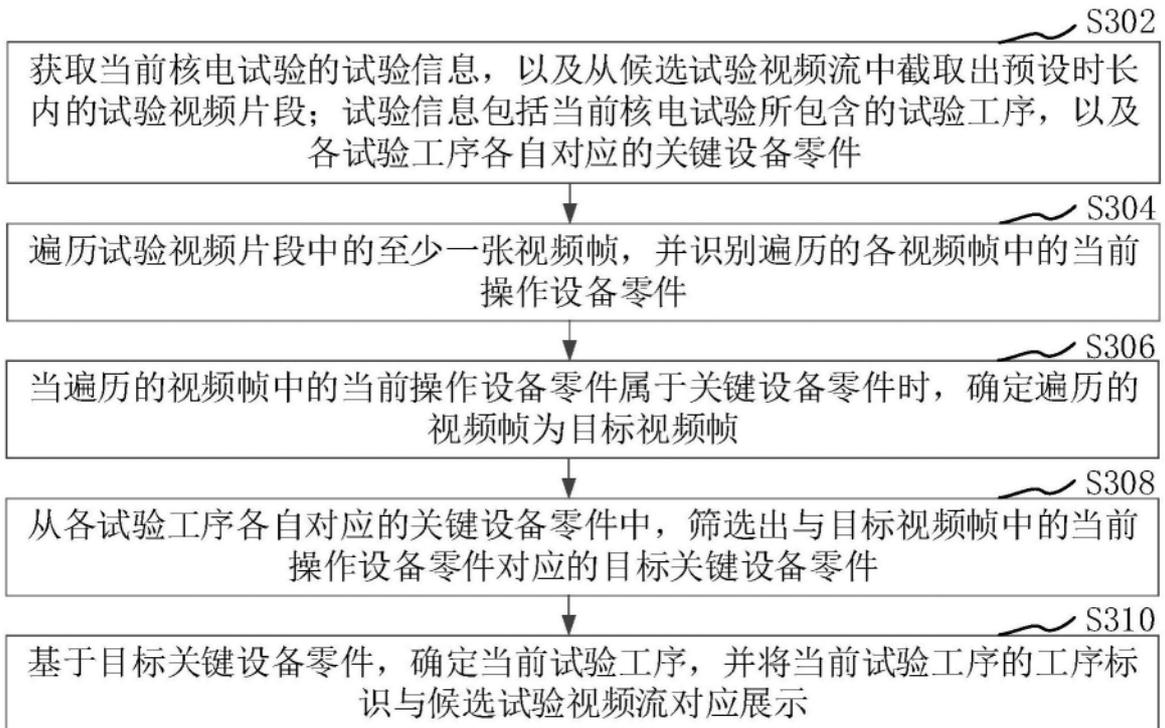


图4

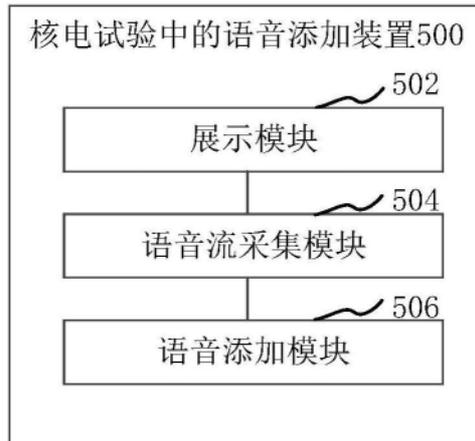


图5

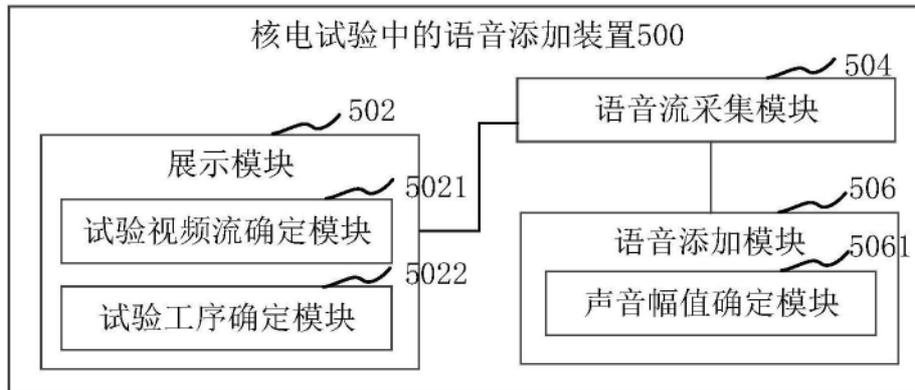


图6

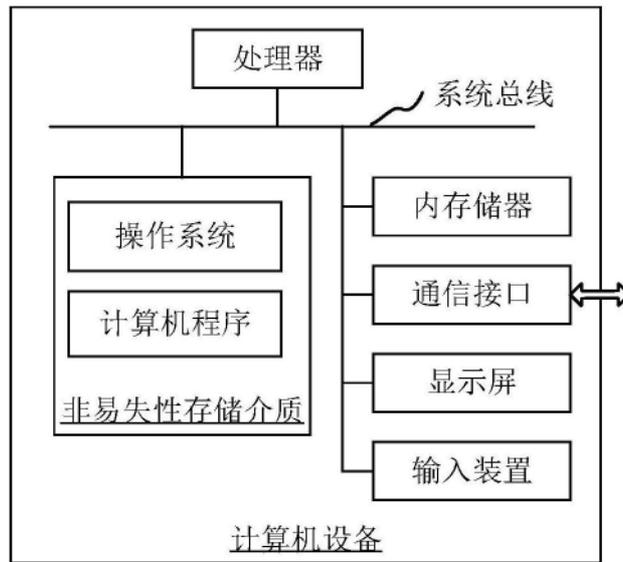


图7