



(21) 申请号 202610074274.8

(22) 申请日 2026.01.20

(71) 申请人 深圳市形意智能科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区新安街
道兴东社区69区洪浪北二路30号信义
领御研发中心1栋905

(72) 发明人 吴文辉 梁勇

(74) 专利代理机构 深圳市道勤知酷知识产权代
理事务所(普通合伙) 44439

专利代理师 张文兴

(51) Int. Cl.

G06Q 10/063 (2023.01)

G06F 21/64 (2013.01)

G06T 19/00 (2011.01)

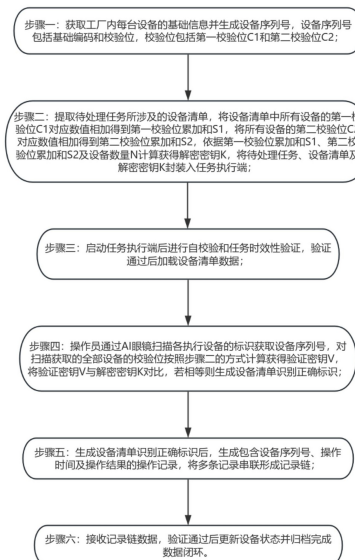
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方
法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法及系统,涉及AI眼镜设备安全管理技术领域,包括步骤一:获取工厂内每台设备的基础信息并生成设备序列号,设备序列号包括基础编码和校验位,校验位包括第一校验位C1和第二校验位C2;第一校验位C1通过将基础编码各位数值按正向位置权重加权求和后对预设校验模数取模获得;第二校验位C2通过将基础编码各位数值按反向位置权重加权求和后对预设校验模数取模获得;通过将设备序列号的校验位从自校验功能扩展为密钥派生因子,使得任意一台设备的替换或缺失都会导致验证密钥与解密密钥不匹配,实现了设备清单的防篡改验证,通过在线模式与离线模式能切换,确保在有网络和无网络环境下均能工作。



1. 一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,包括:

步骤一:获取工厂内每台设备的基础信息并生成设备序列号,设备序列号包括基础编码和校验位,校验位包括第一校验位C1和第二校验位C2;第一校验位C1通过将基础编码各位数值按正向位置权重加权求和后对预设校验模数取模获得;第二校验位C2通过将基础编码各位数值按反向位置权重加权求和后对预设校验模数取模获得;

步骤二:提取待处理任务所涉及的设备清单,将设备清单中所有设备的第一校验位C1对应数值相加得到第一校验位累加和S1,将所有设备的第二校验位C2对应数值相加得到第二校验位累加和S2,依据第一校验位累加和S1、第二校验位累加和S2及设备数量N计算获得解密密钥K,将待处理任务、设备清单及解密密钥K封装入任务执行端;

步骤三:启动任务执行端后进行自校验和任务时效性验证,验证通过后加载设备清单数据;

步骤四:操作员通过AI眼镜扫描各执行设备的标识获取设备序列号,对扫描获取的全部设备的校验位按照步骤二的方式计算获得验证密钥V,将验证密钥V与解密密钥K对比,若相等则生成设备清单识别正确标识;

步骤五:生成设备清单识别正确标识后,生成包含设备序列号、操作时间及操作结果的操作记录,将多条记录串联形成记录链;

步骤六:接收记录链数据,验证通过后更新设备状态并归档完成数据闭环。

2. 根据权利要求1所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,设备序列号采用复合编码规则生成,具体格式为:3位设备类型码、2位年份码、4位批次号、5位流水号以及2位校验位依次拼接形成16位完整设备序列号,其中前14位为基础编码,第15位为第一校验位C1,第16位为第二校验位C2。

3. 根据权利要求2所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,第一校验位C1的计算方式为:

将基础编码的第1位数值乘以权重1、第2位数值乘以权重2、依此类推直至第14位数值乘以权重14,将所有乘积相加后对36取模,模运算结果按照36进制规则转换为对应字符作为第一校验位C1;其中数字0至9对应数值0至9,字母A至Z对应数值10至35,预设校验模数为36。

4. 根据权利要求3所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,第二校验位C2的计算方式为:

将基础编码的第1位数值乘以权重14、第2位数值乘以权重13、依此类推直至第14位数值乘以权重1,采用反向加权方式将所有乘积相加后对36取模,模运算结果按照36进制规则转换为对应字符作为第二校验位C2。

5. 根据权利要求1所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,解密密钥K的计算方式为:

将第一校验位累加和S1乘以设备数量N,再加上第二校验位累加和S2,得到解密密钥原始值;将解密密钥原始值对预设密钥模数取模,得到解密密钥K;预设密钥模数为质数9973。

6. 根据权利要求1所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,步骤二还包括:对待处理任务、设备清单及解密密钥K组成的待执行整体计算哈希值,将该哈希值作为预期哈希值嵌入任务执行端程序内部;步骤三中的自校验具体为:任务执行端启

动后计算待执行整体的当前哈希值,将当前哈希值与预期哈希值进行比对,若一致则自校验通过,若不一致则判定程序已被篡改并终止运行。

7. 根据权利要求1所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,步骤三中,验证通过后根据网络状态选择运行模式,向后台发送探测请求,若收到响应则判定为在线状态并选择在线模式,向后台请求获取最新设备清单数据;若未收到响应则判定为离线状态并选择离线模式,从任务执行端内嵌的设备清单中加载数据。

8. 根据权利要求1所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,步骤五中,将多条记录串联形成记录链的方式为:每条操作记录包含前一条操作记录的哈希值作为前置哈希值,首条操作记录的前置哈希值设为任务标识的哈希值,第2条及后续操作记录的前置哈希值为前一条操作记录的哈希值,由此形成前后关联的链式结构。

9. 根据权利要求8所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,其特征在于,步骤六中,验证通过的具体方式包括:

对记录链进行完整性验证,检查每条记录的前置哈希值是否与前一条记录的哈希值一致,从首条记录的前置哈希值等于任务标识哈希值开始逐条向后验证,若每条记录的前置哈希值均与其前一条记录的哈希值一致,则判定记录链完整性验证通过,对每条记录中的设备序列号进行校验码验证,提取设备序列号的基础编码,按照步骤一所述方式分别计算第一校验位和第二校验位,将计算结果与设备序列号中的校验位进行比对,若计算获得的第一校验位与设备序列号第15位一致且计算获得的第二校验位与设备序列号第16位一致,则判定该设备序列号校验码验证通过;当记录链完整性验证通过且全部设备序列号校验码验证均通过时,判定步骤六验证通过。

10. 一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别系统,其特征在于,该系统通过权利要求1-8任一项所述的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法实现,包括:

设备序列号生成模块,用于获取每台设备的设备类型码、年份码、批次号和流水号组成14位基础编码,采用正向加权求和对36取模计算第一校验位C1、采用反向加权求和对36取模计算第二校验位C2,将2个校验位附加于基础编码之后生成16位完整设备序列号;

任务封装与密钥生成模块,用于提取待处理任务所涉及的设备清单,依据设备清单内每台设备的第一校验位C1和第二校验位C2计算第一校验位累加和与第二校验位累加和,进而计算获得解密密钥K,将待处理任务、设备清单、有效期及解密密钥封装为待执行整体,计算待执行整体哈希值作为预期哈希值嵌入产线执行端程序;

双层验证与模式选择模块,用于产线执行端启动时计算待执行整体哈希值与预期哈希值比对进行自校验,获取当前时间与任务有效期比对进行时效性验证,向后台发送探测请求根据响应情况选择在线模式从后台获取最新设备清单或选择离线模式从程序内嵌清单加载数据;

AI眼镜识别与密钥验证模块,用于与操作员佩戴的AI眼镜建立通信连接,接收AI眼镜扫描二维码获取的设备序列号,对每台设备的设备序列号进行校验码验证,待全部设备扫描完成后依据校验位计算验证密钥V,将验证密钥V与解密密钥K对比,若相等则生成设备清单识别正确标识;

记录链生成与回传模块,用于生成设备清单识别正确标识后,逐台生成包含设备序列号、操作时间和操作结果的操作记录,每条记录包含前一条记录的哈希值形成记录链,在线

模式下实时传输至后台、离线模式下打包生成带包校验码的离线数据包导出；

后台验证与状态更新模块,用于接收在线传输的操作记录或导入离线数据包,验证包校验码和记录链完整性,对每条记录的设备序列号进行校验码验证,全部验证通过后更新设备状态。

一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于AI眼镜设备安全管理技术领域,具体是一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法及系统。

背景技术

[0002] 在现代智能化生产环境中,对设备资产的精准识别、状态追踪与合规管理是保障生产安全与效率的核心环节。传统的设备管理方式主要依赖纸质工单、手持扫码枪或简单的移动应用程序来完成设备信息的采集与记录工作。随着增强现实技术的发展,AI眼镜逐渐被引入生产管理领域,通过增强现实界面与机器视觉能力辅助工人进行设备识别与作业指导。

[0003] 目前,基于AI眼镜的设备管理方案通常采用在眼镜端或配套终端存储设备清单数据,操作员通过眼镜扫描设备上的二维码或条形码标识获取设备编号,再将编号与清单进行逐一比对以确认设备身份。在设备编号的生成方面,现有方案多采用简单的顺序编码或单一校验位的编码规则。在任务执行方面,现有方案通常将设备清单直接存储于执行终端,操作员完成扫描后系统记录操作结果并回传至后台管理系统。

[0004] 然而,现有的AI眼镜设备管理识别方案对设备序列号的防伪验证能力不足,简单编码规则或单一校验位难以有效检测序列号在传输、录入或人为篡改过程中产生的错误,单台设备的标识被伪造或替换后难以被系统发现;同时对设备清单的整体完整性缺乏有效校验机制,现有方案采用逐一比对的方式验证设备,当清单中的部分设备被替换、删除或增加时,只要被替换设备的编号格式正确,系统便无法识别清单已被篡改的事实;以及任务执行端的程序与数据缺乏防篡改保护,恶意修改执行端程序或内嵌数据后系统无法自动检测,存在安全隐患;基于此,提出一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法及系统。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法及系统,以解决上述背景技术中提到的问题。

[0006] 一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法及系统,包括:

步骤一:获取工厂内每台设备的基础信息并生成设备序列号,设备序列号包括基础编码和校验位,校验位包括第一校验位C1和第二校验位C2;第一校验位C1通过将基础编码各位数值按正向位置权重加权求和后对预设校验模数取模获得;第二校验位C2通过将基础编码各位数值按反向位置权重加权求和后对预设校验模数取模获得;

步骤二:提取待处理任务所涉及的设备清单,将设备清单中所有设备的第一校验位C1对应数值相加得到第一校验位累加和S1,将所有设备的第二校验位C2对应数值相加得到第二校验位累加和S2,依据第一校验位累加和S1、第二校验位累加和S2及设备数量N计算获得解密密钥K,将待处理任务、设备清单及解密密钥K封装入任务执行端;

步骤三:启动任务执行端后进行自校验和任务时效性验证,验证通过后加载设备

清单数据;

步骤四:操作员通过AI眼镜扫描各执行设备的标识获取设备序列号,对扫描获取的全部设备的校验位按照步骤二的方式计算获得验证密钥V,将验证密钥V与解密密钥K对比,若相等则生成设备清单识别正确标识;

步骤五:生成设备清单识别正确标识后,生成包含设备序列号、操作时间及操作结果的操作记录,将多条记录串联形成记录链;

步骤六:接收记录链数据,验证通过后更新设备状态并归档完成数据闭环。

[0007] 作为本发明进一步的方案:设备序列号采用复合编码规则生成,具体格式为:3位设备类型码、2位年份码、4位批次号、5位流水号以及2位校验位依次拼接形成16位完整设备序列号,其中前14位为基础编码,第15位为第一校验位C1,第16位为第二校验位C2。

[0008] 作为本发明进一步的方案:第一校验位C1的计算方式为:

将基础编码的第1位数值乘以权重1、第2位数值乘以权重2、依此类推直至第14位数值乘以权重14,将所有乘积相加后对36取模,模运算结果按照36进制规则转换为对应字符作为第一校验位C1;其中数字0至9对应数值0至9,字母A至Z对应数值10至35,预设校验模数为36。

[0009] 作为本发明进一步的方案:第二校验位C2的计算方式为:

将基础编码的第1位数值乘以权重14、第2位数值乘以权重13、依此类推直至第14位数值乘以权重1,采用反向加权方式将所有乘积相加后对36取模,模运算结果按照36进制规则转换为对应字符作为第二校验位C2。

[0010] 作为本发明进一步的方案:解密密钥K的计算方式为:

将第一校验位累加和S1乘以设备数量N,再加上第二校验位累加和S2,得到解密密钥原始值;将解密密钥原始值对预设密钥模数取模,得到解密密钥K;预设密钥模数为质数9973。

[0011] 作为本发明进一步的方案:步骤二还包括:对待处理任务、设备清单及解密密钥K组成的待执行整体计算哈希值,将该哈希值作为预期哈希值嵌入任务执行端程序内部;步骤三中的自校验具体为:任务执行端启动后计算待执行整体的当前哈希值,将当前哈希值与预期哈希值进行比对,若一致则自校验通过,若不一致则判定程序已被篡改并终止运行。

[0012] 作为本发明进一步的方案:步骤三中,验证通过后根据网络状态选择运行模式,向后台发送探测请求,若收到响应则判定为在线状态并选择在线模式,向后台请求获取最新设备清单数据;若未收到响应则判定为离线状态并选择离线模式,从任务执行端内嵌的设备清单中加载数据。

[0013] 作为本发明进一步的方案:步骤五中,将多条记录串联形成记录链的方式为:每条操作记录包含前一条操作记录的哈希值作为前置哈希值,首条操作记录的前置哈希值设为任务标识的哈希值,第2条及后续操作记录的前置哈希值为前一条操作记录的哈希值,由此形成前后关联的链式结构。

[0014] 作为本发明进一步的方案:步骤六中,验证通过的具体方式包括:

对记录链进行完整性验证,检查每条记录的前置哈希值是否与前一条记录的哈希值一致,从首条记录的前置哈希值等于任务标识哈希值开始逐条向后验证,若每条记录的前置哈希值均与其前一条记录的哈希值一致,则判定记录链完整性验证通过,对每条记录

中的设备序列号进行校验码验证,提取设备序列号的基础编码,按照步骤一所述方式分别计算第一校验位和第二校验位,将计算结果与设备序列号中的校验位进行比对,若计算获得的第一校验位与设备序列号第15位一致且计算获得的第二校验位与设备序列号第16位一致,则判定该设备序列号校验码验证通过;当记录链完整性验证通过且全部设备序列号校验码验证均通过时,判定步骤六验证通过。

[0015] 一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别系统,包括:

设备序列号生成模块,用于获取每台设备的设备类型码、年份码、批次号和流水号组成14位基础编码,采用正向加权求和对36取模计算第一校验位C1、采用反向加权求和对36取模计算第二校验位C2,将2个校验位附加于基础编码之后生成16位完整设备序列号;

任务封装与密钥生成模块,用于提取待处理任务所涉及的设备清单,依据设备清单内每台设备的第一校验位C1和第二校验位C2计算第一校验位累加和与第二校验位累加和,进而计算获得解密密钥K,将待处理任务、设备清单、有效期及解密密钥封装为待执行整体,计算待执行整体哈希值作为预期哈希值嵌入产线执行端程序;

双层验证与模式选择模块,用于产线执行端启动时计算待执行整体哈希值与预期哈希值比对进行自校验,获取当前时间与任务有效期比对进行时效性验证,向后台发送探测请求根据响应情况选择在线模式从后台获取最新设备清单或选择离线模式从程序内嵌清单加载数据;

AI眼镜识别与密钥验证模块,用于与操作员佩戴的AI眼镜建立通信连接,接收AI眼镜扫描二维码获取的设备序列号,对每台设备的设备序列号进行校验码验证,待全部设备扫描完成后依据校验位计算验证密钥V,将验证密钥V与解密密钥K对比,若相等则生成设备清单识别正确标识;

记录链生成与回传模块,用于生成设备清单识别正确标识后,逐台生成包含设备序列号、操作时间和操作结果的操作记录,每条记录包含前一条记录的哈希值形成记录链,在线模式下实时传输至后台、离线模式下打包生成带包校验码的离线数据包导出;

后台验证与状态更新模块,用于接收在线传输的操作记录或导入离线数据包,验证包校验码和记录链完整性,对每条记录的设备序列号进行校验码验证,全部验证通过后更新设备状态。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明,通过将设备序列号的校验位从单纯的自校验功能扩展为密钥派生因子,使得任意一台设备的替换或缺失都会导致验证密钥与解密密钥不匹配,实现了设备清单的防篡改验证,解决了传统逐一比对方式无法检测整体篡改的技术难题;通过在线模式与离线模式的智能切换,确保系统在有网络和无网络环境下均能可靠工作,满足了工厂车间网络条件复杂多变的实际需求;通过AI眼镜的增强现实界面实现可视化操作引导,解放了操作员双手,提升了作业效率和准确性;通过链式哈希结构保护操作记录的连续性和不可篡改性,形成完整的操作审计链,满足了生产合规管理和质量追溯的要求。

附图说明

[0017] 图1为本发明的方法框架结构示意图;

图2为本发明的系统框架结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 实施例一:请参阅图1,本申请提供了一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法,包括以下步骤:

步骤一:获取工厂内每台设备的基础信息,基础信息包括每台设备的设备类型码、年份码、批次号和流水号;并依据每台设备的基础信息为每台设备生成形成16位完整设备序列号,设备序列号采用复合编码规则生成,具体格式为:3位设备类型码+2位年份码+4位批次号+5位流水号+2个校验位,其中前14位为基础编码,后2位为校验位,分别为第一校验位C1与第二校验位C2,具体方式为:

在为每台设备生成设备序列号时,将每台设备的设备类型码取3位字符、年份码取2位数字、批次号取4位数字、流水号取5位数字,共计14位基础编码,再对14位基础编码进行分析计算获得2个校验位,在14位基础编码后附加2个校验位形成完整的设备序列号,进而生成每台设备的设备序列号,2个校验位分别为第一校验位C1和第二校验位C2;

第一校验位的计算方式为:将基础编码的第1位数值乘以权重1、第2位数值乘以权重2、依此类推直至第14位数值乘以权重14,将所有乘积相加后对36取模,模运算结果转换为36进制字符作为第一校验位C1;其中数字0至9对应值0至9,字母A至Z对应值10至35,0-A, 11-B,……, 35-Z;

第二校验位的计算方式为:将基础编码的第1位数值乘以权重14、第2位数值乘以权重13、依此类推直至第14位数值乘以权重1,采用反向加权方式,将所有乘积相加后对36取模,模运算结果转换为36进制字符作为第二校验位C2,预设校验模数为36;

举例进行说明:某台设备的设备类型码为PMI表示精密仪器,年份码为24表示2024年,批次号为0315表示3月第15批,流水号为00001表示该批第1台。基础编码为PMI2403150001,共14位。计算第一校验位:将P对应值25乘以位置权重1,M对应值22乘以位置权重2,I对应值18乘以位置权重3,依此类推进行加权求和,求和结果对36取模得到17,对应字符H。类似计算第二校验位得到5,最终设备序列号为PMI240315000001H5。

[0020] 针对工厂内每台设备,首先获取其设备类型码、年份码、批次号和流水号等基础信息,将这些信息按照预设格式拼接形成14位基础编码;然后对该基础编码进行双校验位计算,第一校验位采用正向位置权重加权的方式,即将基础编码第1位数值乘以权重1、第2位数值乘以权重2、依此类推直至第14位数值乘以权重14,将所有乘积相加后对预设校验模数取模获得第一校验位;第二校验位采用反向位置权重加权的方式,即将基础编码第1位数值乘以权重14、第2位数值乘以权重13、依此类推直至第14位数值乘以权重1,将所有乘积相加后对预设校验模数取模获得第二校验位;最后将两个校验位附加于基础编码之后形成完整的16位设备序列号;通过正向加权与反向加权两种不同的计算方式生成双校验位,使得设备序列号具备强大的自校验能力,能够有效检测序列号在传输、录入、扫描识别或人为篡改过程中产生的单位错误、换位错误、多位错误以及随机错误;双校验位机制相比单一校验位大幅提高了错误检出率,为后续步骤中的序列号合法性验证提供了可靠的校验依据;同时,

双校验位的存在使得伪造一个能够通过校验的设备序列号的难度显著增加,提升了设备标识的防伪能力。

[0021] 步骤二:提取待处理任务所涉及的设备清单,依据设备清单内每台设备所对应的设备序列号中的2个校验位,获得待处理任务设备清单所对应的解密密钥,将待处理任务与所涉及的设备清单以及待处理任务的有效期作为待执行整体同时封装入产线执行端内,同时计算待执行整体的哈希值作为预期哈希值嵌入至产线执行端内,具体方式为:

首先从步骤一生成的设备序列号库中,按照待处理任务的条件筛选提取本次任务所涉及的设备清单,设备清单中包含N台设备,每台设备对应一个16位完整设备序列号,然后依据设备清单内每台设备的设备序列号中的第一校验位C1和第二校验位C2,计算获得待处理任务设备清单所对应的解密密钥K,解密密钥K的计算方式为:

将设备清单中第1台设备的第一校验位C1对应的数值与第2台设备的第一校验位C1对应的数值相加,依此类推将N台设备的第一校验位C1对应的数值全部相加,得到第一校验位累加和S1;

将设备清单中第1台设备的第二校验位C2对应的数值与第2台设备的第二校验位C2对应的数值相加,依此类推将N台设备的第二校验位C2对应的数值全部相加,得到第二校验位累加和S2;

将第一校验位累加和S1乘以设备数量N,再加上第二校验位累加和S2,得到解密密钥原始值;将解密密钥原始值对9973取模,得到解密密钥K;

将待处理任务的标识、任务类型、操作员标识、设备清单以及任务有效期作为待执行整体,同时将解密密钥K封装入产线执行端程序内;对待执行整体计算哈希值,将该哈希值作为预期哈希值嵌入至产线执行端程序内部,用于后续自校验;

举例进行说明:待处理任务为入库检验任务,从设备序列号库中筛选批次号为0315的设备,提取设备清单共3台设备用于说明。第1台设备序列号为PMI240315000001H5,第一校验位H对应数值17,第二校验位5对应数值5;第2台设备序列号为PMI240315000002J7,第一校验位J对应数值19,第二校验位7对应数值7;第3台设备序列号为PMI240315000003K2,第一校验位K对应数值20,第二校验位2对应数值2。计算第一校验位累加和S1为17加19加20等于56,计算第二校验位累加和S2为5加7加2等于14。解密密钥原始值为56乘以3加14等于182,对9973取模得解密密钥K为182。将任务标识、任务类型入库检验、操作员王工、3台设备清单、有效期2024年3月15日08时至18时以及解密密钥182封装入产线执行端,计算待执行整体哈希值并嵌入程序。

[0022] 通过将设备清单中所有设备的校验位累加和作为密钥派生因子,创造性地将N台设备的整体特征压缩为单一的解密密钥K,实现了从逐一验证到整体验证的转变;该解密密钥K与设备清单中每一台设备的校验位都存在数学关联,任意一台设备的替换、删除或增加都会导致校验位累加和发生变化,进而导致依据累加和计算出的验证密钥与原始解密密钥不匹配,从而能够检测出设备清单的任何篡改行为;通过对待执行整体计算哈希值并嵌入程序,为后续步骤中的程序完整性自校验提供了基准值,确保任务执行端程序及其封装数据在部署后不被篡改。

[0023] 步骤三:操作员启动程序后,在产线执行端内对待执行整体进行自校验通过和任务时效性验证双层验证,双层验证通过后根据网络状态选择在线模式或离线模式加载待处

理任务的设备清单数据,具体方式为:

操作员双击启动产线执行端程序后,首先执行自校验,产线执行端计算待执行整体自身程序文件的哈希值,将计算结果与步骤二中嵌入的预期哈希值进行比对;若两者一致则自校验通过,程序继续运行;若两者不一致则判定程序已被篡改,终止运行并在界面提示程序完整性校验失败;自校验通过后进行任务时效性验证,获取当前系统时间与步骤二中封装的任务有效期进行比对;若当前时间在有效期范围内则时效验证通过,程序继续运行;若当前时间超出有效期则提示任务已过期并终止运行;

自校验通过和任务时效性验证均通过后进行网络探测,向产线执行端后台发送探测请求;若收到响应则判定为在线状态,选择在线模式,向产线执行端后台请求获取最新设备清单数据;若未收到响应则判定为离线状态,选择离线模式,从产线执行端程序内嵌的设备清单中加载数据;

举例进行说明:王工于2024年3月15日09时在产线PC启动产线执行端程序。程序首先计算待执行整体的哈希值为A3B5C7D9,与内嵌预期值A3B5C7D9比对一致,自校验通过。获取当前时间09时与任务有效期08时至18时比对,当前时间在有效期内,时效验证通过。程序向后台发送探测请求并收到响应,判定为在线状态,选择在线模式从后台获取最新设备清单共3台设备。界面显示系统就绪在线模式已加载3台设备。

[0024] 通过哈希值比对的自校验机制,确保任务执行端程序及其封装的待处理任务、设备清单、解密密钥等核心数据在从后台部署到产线执行的过程中未被篡改,任何对程序或数据的修改都会导致哈希值变化而被检测发现,有效防止了恶意篡改带来的安全风险;通过任务时效性验证确保任务只能在管理员指定的时间窗口内执行,过期任务自动失效,防止了过期程序被滥用的风险;通过网络探测实现在线模式与离线模式的智能切换,使得系统在有网络环境下能够获取最新数据保持数据同步,在无网络或网络不稳定的车间环境下也能依靠内嵌数据正常工作,显著增强了系统的环境适应性和可靠性。

[0025] 步骤四:获取步骤三加载的待处理任务的设备清单数据中的各个执行设备,操作员佩戴AI眼镜并与产线执行端建立通信连接,通过AI眼镜扫描各个执行设备上的二维码获取对应的设备序列号,对各个执行设备扫描获取的设备序列号依据步骤二的方式进行分析获得验证密钥,将验证密钥与待处理任务设备清单的解密密钥进行对比,根据对比结果生成设备清单识别正确标识,具体方式为:

操作员佩戴AI眼镜,通过USB或无线方式将AI眼镜与产线执行端建立通信连接,产线执行端检测到AI眼镜连接后进入识别工作状态;操作员依次将AI眼镜对准各个执行设备上粘贴的二维码标签,AI眼镜的摄像头采集二维码图像并解码,将解码获得的16位设备序列号传输至产线执行端;

产线执行端接收到设备序列号后,首先按照步骤一所述的校验位计算方式对该设备序列号进行校验码验证:提取设备序列号的前14位作为基础编码,按照正向加权方式计算得到验证用第一校验位,按照反向加权方式计算得到验证用第二校验位,将计算获得的2个校验位与设备序列号的第15位和第16位进行比对;若均一致则校验码验证通过,若任一不一致则校验码验证失败,通过AI眼镜提示序列号校验失败请重新扫描;

当操作员完成设备清单中全部N台设备的扫描后,产线执行端依据步骤二所述的解密密钥计算方式,对扫描获取的N台设备的设备序列号中的校验位进行计算获得验证密

钥V:将扫描获取的N台设备的第一校验位C1对应的数值全部相加得到扫描第一校验位累加和S1V;将扫描获取的N台设备的第二校验位C2对应的数值全部相加得到扫描第二校验位累加和S2V;将S1V乘以设备数量N再加上S2V得到验证密钥原始值,对9973取模得到验证密钥V;

将验证密钥V与步骤二中封装的解密密钥K进行对比;若验证密钥V与解密密钥K完全相等,则表明扫描的设备与任务设备清单完全匹配,生成设备清单识别正确标识,产线执行端通过AI眼镜的增强现实界面显示全部设备验证通过;若验证密钥V与解密密钥K不相等,则表明存在设备不匹配情况,通过AI眼镜提示设备清单验证失败请检查设备;

举例进行说明:王工佩戴AI眼镜并连接至产线执行端,依次扫描3台设备的二维码。扫描第1台设备获得PMI240315000001H5,校验码验证通过;扫描第2台设备获得PMI240315000002J7,校验码验证通过;扫描第3台设备获得PMI240315000003K2,校验码验证通过。全部扫描完成后计算验证密钥:扫描第一校验位累加和S1V为17加19加20等于56,扫描第二校验位累加和S2V为5加7加2等于14,验证密钥原始值为56乘3加14等于182,对9973取模得验证密钥V为182。将验证密钥182与解密密钥182对比,两者相等,生成设备清单识别正确标识。AI眼镜显示全部3台设备验证通过请进行后续操作。

[0026] 通过对每台设备的序列号进行双校验位验证,确保了扫描识别获取的每个序列号都是合法有效的,能够及时发现因二维码污损、扫描误读或标签伪造导致的序列号错误;通过将扫描全部设备后计算的验证密钥V与预置的解密密钥K进行对比,实现了对设备清单整体完整性的一次性验证,由于V和K的计算都依赖于所有设备校验位的累加和,任意一台设备的替换、缺失或多余都会导致累加和变化进而导致V与K不等,从而能够精确检测出设备清单的任何篡改行为;该验证机制将传统的逐一比对方式升级为整体特征验证方式,不仅验证了每台设备的身份正确性,更验证了设备清单作为整体的完整性,有效防止了通过替换部分设备来规避检测的攻击手段。

[0027] 步骤五:生成设备清单识别正确标识后,产线执行端内的工具即刻生成包含设备序列号、操作时间及操作结果的操作记录,将多条记录按时间顺序串联形成记录链,根据网络状态将记录链实时回传至后台或打包生成离线数据包,具体方式为:

生成设备清单识别正确标识后,操作员通过AI眼镜对每台设备逐一确认操作结果,每确认一台设备,产线执行端即刻生成一条操作记录;操作记录内容包括记录序号、设备序列号、操作类型、操作员标识、操作时间及操作结果;操作结果包括通过、不通过和待复核三种状态;将多条操作记录按操作时间顺序串联形成记录链,每条记录包含前一条记录的哈希值作为前置哈希值;首条记录的前置哈希值设为任务标识的哈希值;第2条记录的前置哈希值为第1条记录的哈希值;依此类推形成前后关联的完整记录链;根据步骤三中判定的网络状态执行数据回传:若为在线模式,每生成一条操作记录即通过网络实时传输至产线执行端后台;若为离线模式,全部操作完成后将整条记录链打包,对数据包整体计算哈希值生成包校验码,将数据包与包校验码一并导出为离线数据包文件;

举例进行说明:设备清单验证通过后,王工逐一确认3台设备操作结果。确认第1台设备通过,产线执行端生成操作记录1:记录序号1,设备序列号PMI240315000001H5,操作类型入库检验,操作员王工,操作时间2024年3月15日09时05分,操作结果通过,前置哈希值为任务标识哈希值。确认第2台设备通过,生成操作记录2,前置哈希值为记录1的哈希值。确认

第3台设备通过,生成操作记录3,前置哈希值为记录2的哈希值。3条记录形成完整记录链。在线模式下3条记录实时传输至后台。若为离线模式则打包生成离线数据包文件。

[0028] 通过将每条操作记录与前一条记录通过哈希值关联形成链式结构,使得记录链具备了不可篡改性和连续性保护能力,任何对记录的删除、修改或插入操作都会导致该记录及其后续所有记录的哈希值发生变化,从而打破链式关联关系而被检测发现;首条记录的前置哈希值锚定于任务标识,确保了记录链的起点可追溯且无法被伪造;在线模式的实时传输确保了操作数据的即时同步,离线模式的打包导出确保了在无网络环境下操作数据也能完整保存并后续导入,两种模式的支持使系统能够适应各种网络环境;包校验码的计算为离线数据包提供了完整性保护,确保数据包在物理传递过程中未被篡改。

[0029] 步骤六:接收步骤五回传的记录链数据或导入离线数据包,对记录链进行完整性验证和设备序列号合法性验证,验证通过后更新对应设备的状态并归档完成数据闭环,具体方式为:

产线执行端后台根据步骤五的回传方式接收数据:若为在线模式,后台自动接收实时传输的操作记录;若为离线模式,管理员将离线数据包文件导入后台;对离线数据包进行包校验码验证,重新计算数据包的哈希值与包校验码比对;若一致则数据包完整未被篡改,若不一致则拒绝该数据包;对记录链进行完整性验证,检查每条记录的前置哈希值是否与前一条记录的哈希值一致;从首条记录的前置哈希值等于任务标识哈希值开始逐条向后验证,确认整条记录链前后关联完整未被删改;对每条记录中的设备序列号按照步骤一所述方式进行校验码验证:提取16位设备序列号的前14位基础编码,按正向加权方式计算第一校验位、按反向加权方式计算第二校验位,将计算结果与序列号第15位和第16位比对,确认设备序列号合法有效;

全部验证通过后,根据操作记录更新对应设备的状态:入库检验通过的设备状态更新为已入库,点检通过的设备更新最后点检时间,资产盘点确认的设备更新盘点状态;汇总生成包含任务信息、设备列表、操作员、操作时间及操作结果的任务报告并归档存储,完成从设备识别到状态更新的数据闭环;

举例进行说明:后台接收王工提交的3条操作记录。检查记录链完整性:记录1前置哈希为任务标识哈希值正确,记录2前置哈希与记录1哈希值一致,记录3前置哈希与记录2哈希值一致,记录链完整。对每条记录的设备序列号进行校验码验证,以PMI240315000001H5为例,按步骤一方法计算第一校验位得H、第二校验位得5,与序列号第15和16位一致,校验通过。3条记录全部验证通过。更新设备状态:3台设备状态从待入库更新为已入库。生成任务报告:任务入库检验,操作员王工,时间2024年3月15日,设备3台全部通过。报告归档,数据闭环完成;

后台根据数据回传方式接收数据,若为在线模式则自动接收实时传输的操作记录,若为离线模式则由管理员将离线数据包文件导入后台;对离线数据包首先进行包校验码验证,重新计算数据包哈希值与包校验码比对,若一致则数据包完整,若不一致则拒绝该数据包;然后对记录链进行完整性验证,从首条记录的前置哈希值等于任务标识哈希值开始逐条向后检查,验证每条记录的前置哈希值是否与其前一条记录的哈希值一致,若全部一致则记录链完整性验证通过;接着对每条记录中的设备序列号进行校验码验证,提取序列号基础编码按步骤一方式计算双校验位并与序列号中的校验位比对,若一致则该序列号

合法有效；当记录链完整性验证通过且全部设备序列号校验码验证均通过时，判定验证通过，根据操作记录更新对应设备的状态并汇总生成任务报告归档存储，完成从设备识别到状态更新的数据闭环。

[0030] 通过多层级验证机制确保了回传数据的真实性、完整性和合法性，包校验码验证确保离线数据包在传递过程中未被篡改，记录链完整性验证确保操作记录未被删除、修改或插入，设备序列号校验码验证确保记录中的设备标识合法有效；只有全部验证均通过的数据才会被后台采信并用于更新设备状态，有效防止了伪造或篡改数据对设备资产管理造成的影响；设备状态的自动更新和任务报告的归档存储实现了从现场操作到后台管理的完整数据闭环，确保了设备资产的数字记录与物理实际保持一致，为设备全生命周期管理和操作审计追溯提供了可靠的数据支撑。

[0031] 实施例二：请参阅图2所示，本实施例还提供一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别系统，该方法通过前述公开的一种安全的AI眼镜设备的生产管理识别方法实现，具体包括以下步骤：

设备序列号生成模块，用于获取每台设备的设备类型码、年份码、批次号和流水号组成14位基础编码，采用正向加权求和对36取模计算第一校验位C1、采用反向加权求和对36取模计算第二校验位C2，将2个校验位附加于基础编码之后生成16位完整设备序列号；

任务封装与密钥生成模块，用于提取待处理任务所涉及的设备清单，依据设备清单内每台设备的第一校验位C1和第二校验位C2计算第一校验位累加和与第二校验位累加和，进而计算获得解密密钥K，将待处理任务、设备清单、有效期及解密密钥封装为待执行整体，计算待执行整体哈希值作为预期哈希值嵌入产线执行端程序；

双层验证与模式选择模块，用于产线执行端启动时计算待执行整体哈希值与预期哈希值比对进行自校验，获取当前时间与任务有效期比对进行时效性验证，向后台发送探测请求根据响应情况选择在线模式从后台获取最新设备清单或选择离线模式从程序内嵌清单加载数据；

AI眼镜识别与密钥验证模块，用于与操作员佩戴的AI眼镜建立通信连接，接收AI眼镜扫描二维码获取的设备序列号，对每台设备的设备序列号进行校验码验证，待全部设备扫描完成后依据校验位计算验证密钥V，将验证密钥V与解密密钥K对比，若相等则生成设备清单识别正确标识；

记录链生成与回传模块，用于生成设备清单识别正确标识后，逐台生成包含设备序列号、操作时间和操作结果的操作记录，每条记录包含前一条记录的哈希值形成记录链，在线模式下实时传输至后台、离线模式下打包生成带包校验码的离线数据包导出；

后台验证与状态更新模块，用于接收在线传输的操作记录或导入离线数据包，验证包校验码和记录链完整性，对每条记录的设备序列号进行校验码验证，全部验证通过后更新设备状态并归档任务报告完成数据闭环。

[0032] 构建了一套基于双校验位序列号、校验位累加密钥派生以及验证密钥对比验证的三层安全机制，第一层在设备序列号生成阶段，通过正向加权与反向加权双校验位为每台设备建立具有自校验能力的唯一数字身份；第二层在任务封装阶段，将设备清单中所有设备的校验位累加和作为密钥派生因子计算解密密钥K，将清单整体特征压缩为单一密钥值，同时对待执行整体计算哈希值嵌入程序；第三层在现场识别阶段，操作员通过AI眼镜扫描

全部设备后按相同算法计算验证密钥V,通过V与K的对比实现设备清单的整体完整性验证。在此基础上,通过程序自校验保障执行端安全,通过链式哈希记录保障操作审计可信,通过多层级后台验证保障数据闭环可靠。

[0033] 通过将设备序列号的校验位从单纯的自校验功能扩展为密钥派生因子,使得任意一台设备的替换或缺失都会导致验证密钥与解密密钥不匹配,实现了设备清单的防篡改验证,解决了传统逐一比对方式无法检测整体篡改的技术难题;通过在线模式与离线模式的智能切换,确保系统在有网络和无网络环境下均能可靠工作,满足了工厂车间网络条件复杂多变的实际需求,通过AI眼镜的增强现实界面实现可视化操作引导,解放了操作员双手,提升了作业效率和准确性;通过链式哈希结构保护操作记录的连续性和不可篡改性,形成完整的操作审计链,满足了生产合规管理和质量追溯的要求。综上,本发明有效解决了现有AI眼镜设备管理方案在设备标识防伪、清单完整性校验、程序防篡改和记录可信性方面存在的技术缺陷,显著提升了生产管理识别的安全性、可靠性和可追溯性。

[0034] 实施例三:作为本发明的实施例三,本申请在具体实施时,相较于实施例一和实施例二,本实施例的技术方案是在于将上述实施例一和实施例二的方案进行组合实施。

[0035] 上述公式均是去量纲取其数值计算,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的预设参数以及阈值选取由本领域的技术人员根据实际情况进行设置。

[0036] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

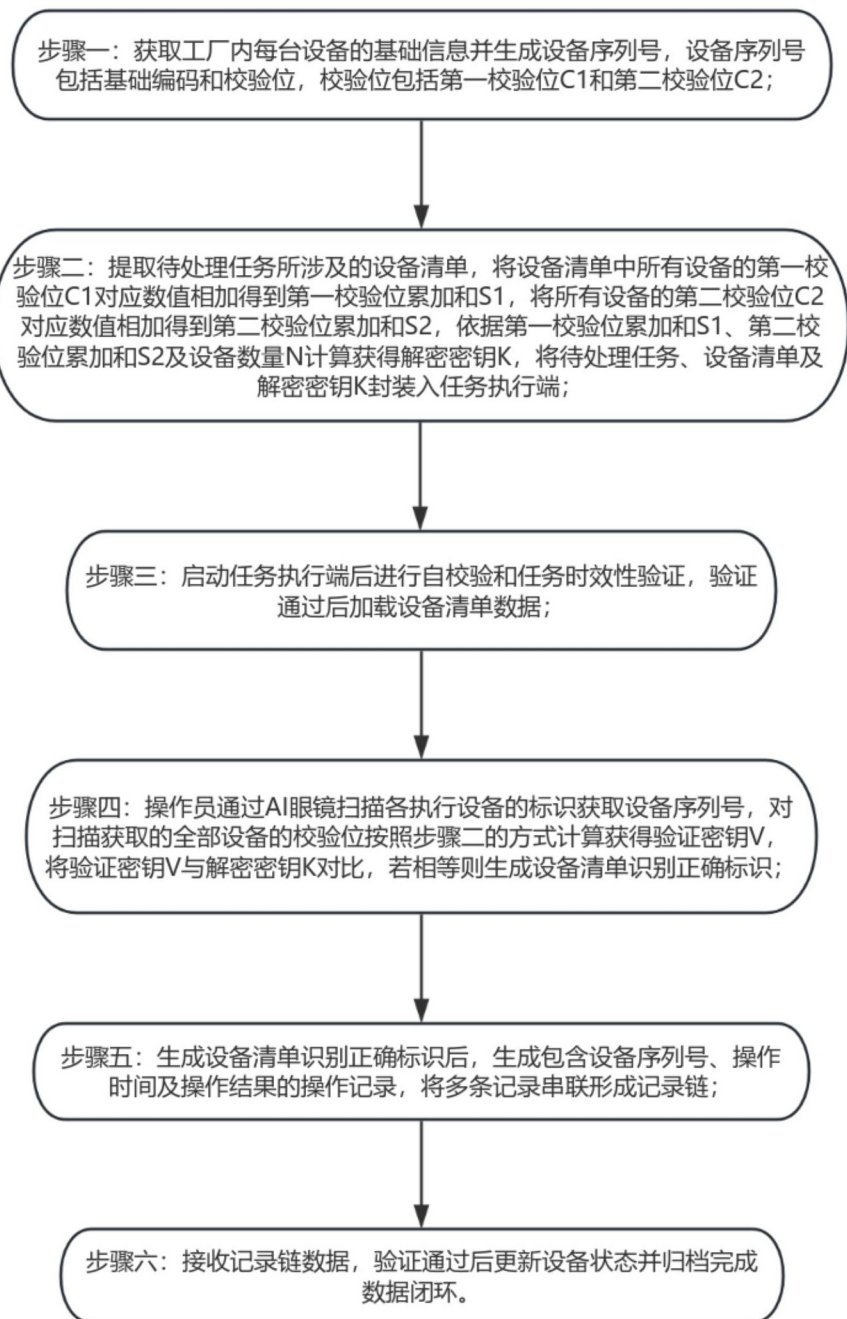


图1

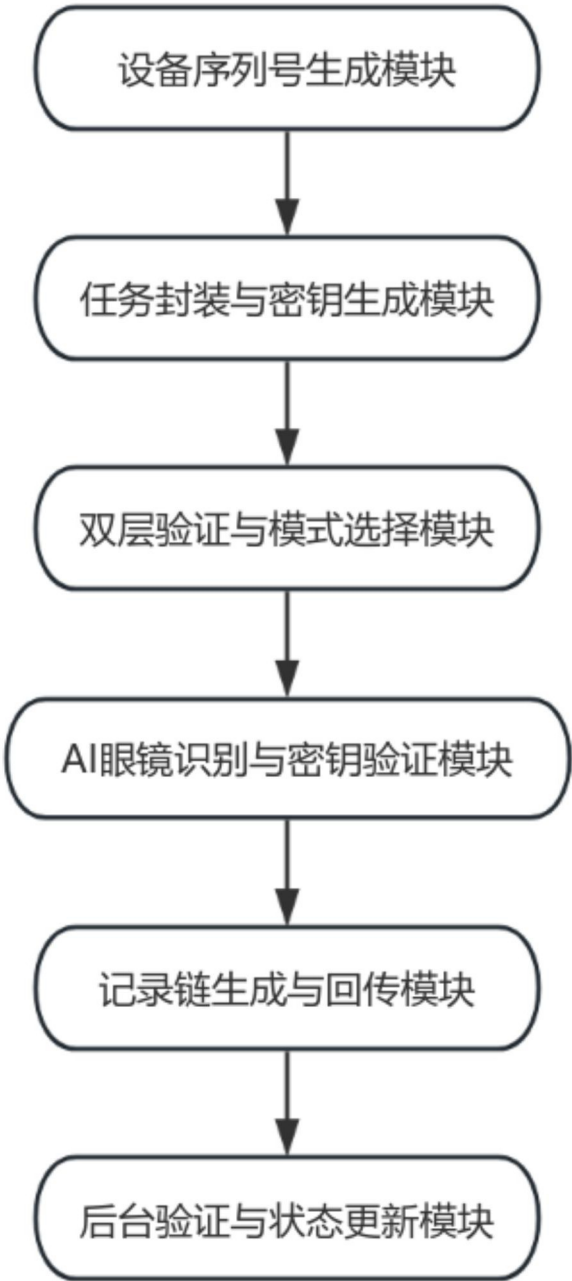


图2