



1. 一种用于有效管理模块化控制系统的配置的方法,所述方法包括:

由一个或多个处理器检测过程工厂中的工作站和模块化控制系统之间的通信耦合;

响应于检测到的通信耦合,确定存储在所述工作站的存储器中的活动项目是否和存储在所述模块化控制系统的存储器中的已保存项目相匹配,其中,所述活动项目和所述已保存项目中的每一个都包括相应的协调的数据集合,以用于控制所述模块化控制系统的操作来执行过程工厂中的物理功能;以及

当所述活动项目和所述已保存项目不匹配时:

由所述一个或多个处理器确定所述活动项目对于所述模块化控制系统而言是否为正确,以及

当所述活动项目对于所述模块化控制系统而言为不正确时,经由交互式用户接口自动提供用于将所述已保存项目的至少一部分从所述模块化控制系统的存储器传送到所述工作站的存储器的控件。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:当所述活动项目对于所述模块化控制系统而言为不正确时,执行以下中的至少一项:

(i) 防止所述工作站将所述活动项目保存在所述模块化控制系统的存储器中,或者

(ii) 防止所述工作站使用分布式控制系统的一个或多个协议来建立通信对话。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

当所述活动项目对于所述模块化控制系统而言为不正确时,经由所述用户接口自动提供用于从存储在所述工作站的存储器中的多个候选活动项目之中选择不同的活动项目的控件。

4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:基于指派给存储在所述模块化控制系统的存储器中的版本的名称,为从所述模块化控制系统的存储器中获取的版本自动生成建议的名称。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:当所述活动项目和所述已保存项目不匹配时:

生成在所述活动项目和所述已保存项目之间冲突的条目的列表,以及

经由所述用户接口提供用于在所述条目的列表中选择个体项目以便传送到所述活动项目的控件。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述条目的列表是条目的第一列表,所述方法还包括:当所述活动项目和所述已保存项目不匹配时:

生成包括在所述已保存项目中并且不包括在所述活动项目中的条目的第二列表,以及

经由所述用户接口提供用于在所述条目的第二列表中选择个体项目以便传送到所述活动项目的控件。

7. 根据权利要求5所述的方法,还包括:针对所述条目的列表中的每一个条目执行以下步骤:

提供以下各项中至少一项的指示:(i) 条目名称、(ii) 条目类型、(iii) 配置类型、以及(iv) 所述条目的最后一次编辑的时间戳。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述活动项目是否和所述已保存项目相匹配包括:由所述一个或多个处理器将所述活动项目和所述已保存项目的相应的时间戳进行比较。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

经由所述用户接口接收用于使所述工作站与所述模块化控制系统断开的命令,以及  
响应于所述命令,自动提供用于将所述活动项目的至少一部分传送到所述工作站的存储器以作为所述已保存项目的新版本的控件。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

提供用于将所述活动项目的至少一部分传送到所述工作站的存储器以作为所述已保存项目的第一控件,以及

提供用于部署存储在所述模块化控制系统的存储器中的所述活动项目的第二控件,使得所述模块化控制系统开始根据所述已保存项目中的数据进行操作。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

响应于检测到的通信耦合执行以下步骤:

经由所述用户接口自动请求用于访问所述模块化控制系统的认证信息,以及  
当所述认证信息为不正确时,防止对所述模块化控制系统的访问。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

响应于检测到的通信耦合执行以下步骤:

确定所述工作站的网络设置是否为正确,以及

当所述工作站的所述网络设置为不正确时,提供用于应用纠正的网络设置的交互式控件。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,提供用于将所述已保存项目的至少一部分从所述模块化控制系统的存储器传送到所述工作站的存储器的控件包括:提供用于将全部所述已保存项目从所述模块化控制系统的存储器获取到将存储在所述工作站的存储器中的新活动项目中的控件。

14. 一种计算设备,包括:

一个或多个处理器;

用户接口;

用于将所述计算设备通信地耦合到模块化控制系统的接口;以及

非暂时性存储器,在其上存储(i)至少一个活动项目,所述至少一个活动项目包括协调的数据集合,以用于控制模块化控制系统的操作,以及(ii)指令,当所述指令由所述一个或多个处理器执行时实现模块化控制系统助理,所述模块化控制系统助理被配置为实现根据权利要求1-13中任一项所述的方法。

15. 一种系统,包括:

模块化控制系统,其包括:

模块化控制器,其实现所述模块化控制系统的控制逻辑,其中,所述控制器被本地构建在分布式控制系统的平台上,

设备,其被配置为根据所述控制逻辑来执行过程工厂中的物理功能,以及

存储器,其存储已保存项目,所述已保存项目包括协调的数据集合,以用于控制所述模块化控制系统的操作;以及

独立式工作站,其包括:

一个或多个处理器,

用户接口，  
用于将所述独立式工作站通信地耦合到所述模块化控制系统的接口，以及  
非暂时性存储器，在其上存储(i)至少一个活动项目，以及(ii)指令，当所述指令由所述一个或多个处理器执行时实现模块化控制系统助理，所述模块化控制系统助理被配置为在所述独立式工作站的存储器中的所述至少一个活动项目和所述模块化控制系统的存储器中的所述已保存项目之间同步数据。

## 用于模块化控制系统的助理应用

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求分别于2017年9月13日和2017年10月2日提交的临时美国申请序列号No.62/558,345和62/567,225的优先权，上述美国临时申请的全部公开内容通过引用被明确地并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开内容总体上涉及使用模块化控制系统(诸如过程控制中的橇装式(skid-mounted)系统)，具体地，涉及有效地管理以独立(standalone)模式操作的橇装式系统的配置。

### 背景技术

[0004] 目前在各种工业中使用的模块化控制系统是可以提供特定功能(例如使水沸腾、过滤液体或控制热交换)的完整的控制系统。模块化控制系统通常被实现为橇装式系统，或简称为“橇”，如此称呼，因为系统被封闭在框架内并且易于移动。橇可以作为整体单元运送到工厂，不经拆装和重新组装，并且通常由制造商预先配置。例如，橇通常包括可编程逻辑控制器(PLC)，诸如阀或锅炉之类的专门设备，以及诸如压力或温度传感器之类的传感器。

[0005] 另一方面，分布式控制系统(DCS)也用于各种过程工业，包括化学、石化、提炼、制药、食品和饮料、电力、水泥、水和废水、油气、纸浆和造纸、以及钢铁，并且用于控制在单个站点或在远程位置操作的批量、补料分批和连续过程。过程工厂通常包括经由模拟、数字或组合的模拟/数字总线或经由无线通信链路或网络通信地耦合到一个或多个现场设备的一个或多个过程控制器。共同地，各种设备执行监控、控制和数据收集功能，以控制过程、安全关闭系统、火和气体检测系统、机器健康监控系统、维护系统、决策支持和其它系统。

[0006] 可以是例如阀、阀定位器、开关和变送器(例如，温度、压力、液位和流量传感器)的现场设备位于过程环境内并且通常执行物理或过程控制功能，例如打开或关闭阀、测量过程参数等，以控制在过程工厂或系统内执行的一个或多个过程。智能现场设备，诸如符合公知的现场总线(Fieldbus)协议的现场设备，还可以执行通常在控制器内实现的控制计算、报警功能和其它控制功能。通常也位于工厂环境内的过程控制器接收指示由现场设备进行的过程测量和/或与现场设备有关的其它信息的信号，并执行运行例如不同控制模块的控制器应用，这些不同控制模块进行过程控制决策，基于接收到的信息生成控制信号，并与在现场设备(诸如HART®、WirelessHART®和FOUNDATION®现场总线现场设备)中执行的控制模块或块进行协调。控制器中的控制模块通过通信线路或链路向现场设备发送控制信号，从而控制过程工厂或系统的至少一部分的操作。

[0007] 来自现场设备和控制器的信息通常通过数据高速通道而可用于一个或多个其它硬件设备，例如操作员工作站、个人计算机或计算设备、数据历史库(historian)、报告生成器、集中式数据库或其它集中式管理计算设备，这些硬件设备通常放置在控制室或其它远离更苛刻的工厂环境的位置。这些硬件设备中的每一个通常跨过程工厂或跨过程工厂的一

部分而集中。这些硬件设备运行应用,这些应用例如可以使操作员执行关于控制过程和/或操作过程工厂的功能,例如改变过程控制例程的设置、修改控制器或现场设备内的控制模块的操作、查看过程的当前状态、查看由现场设备和控制器生成的报警、仿真过程的操作以培训人员或测试过程控制软件、保持和更新配置数据库等等。由硬件设备、控制器和现场设备使用的数据高速通道可以包括有线通信路径、无线通信路径或有线和无线通信路径的组合。

[0008] 作为示例,由艾默生过程管理公司出售的DeltaV<sup>TM</sup>控制系统包括存储在位于过程工厂内的不同位置的不同设备并由其执行的多个应用。驻留在一个或多个工作站或计算设备中的配置应用使用户能够创建或改变过程控制模块,并经由数据高速通道将这些过程控制模块下载到专用分布式控制器。通常,这些控制模块由通信地互连的功能块组成,这些功能块是面向对象的编程协议中的对象,其基于对它的输入执行控制方案内的功能,并且向控制方案内的其它功能块提供输出。配置应用还可以允许配置工程师创建或改变由查看应用使用的操作员界面,以向操作员显示数据,并使操作员能够在过程控制例程内改变设置,例如设定点。每一个专用控制器,以及在某些情况下,一个或多个现场设备,存储和执行相应的控制器应用,该相应的控制器应用运行分配和下载到其的控制模块以实现实际的过程控制功能。可以在一个或多个操作员工作站(或在与操作员工作站和数据高速通道通信连接的一个或多个远程计算设备上)执行的查看应用经由数据高速通道从控制器应用接收数据并使用用户接口向过程控制系统设计人员、操作员或用户显示该数据,并且可以提供诸如操作员视图、工程师视图、技术人员视图等的多个不同视图中的任何视图。数据历史库应用通常存储在数据历史库设备中并由其执行,该数据历史库设备收集并存储跨数据高速通道提供的一些或全部数据,而配置数据库应用可以在附接到数据高速通道的另外的计算机中运行以存储当前过程控制例程配置及其相关联的数据。或者,配置数据库可以与配置应用位于相同的工作站中。

[0009] 在过程控制和工业自动化系统中操作的设备可以以有线或无线方式互连,并使用工业通信协议(例如FOUNDATION<sup>TM</sup>现场总线、HART®或Profibus)进行通信。此外,已经开发了诸如Modbus之类的协议来互连PLC。此外,除了标准工业自动化协议之外,还存在用于在过程控制系统中互连节点的专有协议。DeltaV是一个这种协议的示例。通常,这些协议规定了用于传送测量、警报和状态报告的格式、影响过程变量或自动化参数的命令、用于激活或去激活设备的命令等。典型的工业通信协议还经由预定义的命令或由制造商根据协议的语法为特定设备定义的命令来支持设备配置。

[0010] 通常,分布式控制系统非常复杂且特征丰富。通常在DCS中使存储和部署去耦合(decouple),并且多个数据库可以存储可能没有共享访问点的配置数据。与DCS相比,PLC通常具有通常紧密耦合到运行时间部署的简单的软件、有限的特征和非常简单的项目存储。此外,PLC设备通常在设备本身上存储运行时间和配置数据。

[0011] 尽管与传统PLC相比更稳健,但是模块化控制系统通常不包括与DCS一样多并且与可能可用于管理模块化控制系统的数据库和软件应用不一样多的特征。在模块化控制系统以独立模式而不是作为DCS的节点操作的那些情况中,工程师可能希望具有对与DCS中可用的特征类似的特征的访问,而无需复杂软件套件或多个数据库的复杂性。

## 发明内容

[0012] 本公开内容的模块化控制系统(诸如橇装式系统)被配置为以独立模式并且在一些情况下作为分布式控制系统的节点进行操作。模块化控制系统包括能够独立于其它控制器执行模块化控制系统的控制逻辑的模块化控制器。当模块化控制系统以独立模式进行操作时,操作员可以使用例如在诸如膝上型计算机或平板计算机之类的计算设备上实现的工作站来访问模块化控制系统。助理(assistant)软件应用(下面称为橇助理或模块化助理)有助于对模块化控制系统的配置和管理。在各种实施方式和/或场景中,模块化助理允许操作员更新模块化控制系统配置,检查配置与特定版本的同步,获取用于修改或复制的配置,确定配置是否包含错误,等等。在一些实施方式中,助理软件应用控制向模块化控制系统提供新配置的时间,以便降低模块化控制器访问模块化控制系统的存储器的频率,该频率在一些实施方式中相对较慢。在其它实施方式中,助理软件应用向模块化控制系统立即(例如,基本上实时)提供配置数据。

[0013] 槌助理可以在工作站和模块化控制系统(或者更一般地,控制系统的节点)之间提供多级的通信耦合。在示例性实施方式中,橇助理检查在连接阶段耦合是否正确,当检测到物理层处的连接时,随后在认证阶段再次检查耦合以确定操作员是否被适当地授权为与模块化控制系统交互,并且然后再次在项目验证阶段确定活动项目对于模块化控制系统而言是否为正确。以此方式,橇助理防止将活动项目错误地备份到模块化控制系统的可移除存储卡或另外类型的适合的存储器。此外,橇助理防止使用分布式控制系统的协议以及以其它方式交换由分布式控制系统使用的信息在分布式控制系统和模块化控制系统之间进行错误通信。例如,橇助理可以防止将错误配置下载到模块化控制系统的节点,或者经由工作站针对模块化控制系统的节点显示错误的运行时间信息。

[0014] 这些技术的一个示例性实施例是一种用于有效管理模块化控制系统的配置的方法。该方法包括:由一个或多个处理器检测工作站和模块化控制系统之间的通信耦合;响应于检测到的通信耦合,确定存储在所述工作站的存储器中的活动项目是否和存储在所述模块化控制系统的存储器中的已保存项目相匹配,其中,所述活动项目和所述已保存项目中的每一个都包括相应的协调的数据集合,以用于控制所述模块化控制系统的操作;以及当所述活动项目和所述已保存项目不匹配时:确定所述活动项目对于所述模块化控制系统而言是否为正确,以及当所述活动项目对于所述模块化控制系统而言为不正确时,经由交互式用户接口自动提供用于将所述已保存项目的至少一部分从所述模块化控制系统的存储器中传送到所述工作站的存储器的控件。

[0015] 这些技术的另一个示例性实施例是一种计算设备,所述计算设备包括:一个或多个处理器、用户接口、用于将所述计算设备通信地耦合到模块化控制系统的接口、以及非暂时性存储器。所述存储器存储至少一个活动项目,所述至少一个活动项目包括协调的数据集合,以用于控制模块化控制系统的操作。所述存储器还存储指令,当所述指令由所述一个或多个处理器执行时实现模块化控制系统助理,所述模块化控制系统助理被配置为:(i)检测所述计算设备和模块化控制系统之间的通信耦合,(ii)确定所述活动项目是否和存储在所述模块化控制系统的存储器中的已保存项目相匹配,(iii)当所述活动项目和所述已保存项目不匹配时:确定所述活动项目对于所述模块化控制系统而言是否为正确,以及当所述活动项目对于所述模块化控制系统而言为不正确时,经由所述用户接口自动提供用于将

所述已保存项目的至少一部分从所述模块化控制系统的存储器传送到所述计算设备的存储器中的活动项目的控件。

[0016] 这些技术的又一个示例性实施例是一种系统，该系统包括：模块化控制系统和独立式工作站。所述模块化控制系统包括：模块化控制器，其实现所述模块化控制系统的控制逻辑，其中，所述控制器被本地构建在分布式控制系统的平台上；设备，其被配置为根据所述控制逻辑来执行过程工厂中的物理功能；以及存储器，其存储已保存项目，所述已保存项目包括协调的数据集合，以用于控制所述模块化控制系统的操作。所述独立式工作站包括：一个或多个处理器、用户接口、用于将所述独立式工作站通信地耦合到所述模块化控制系统的接口、以及非暂时性存储器，所述非暂时性存储器在其上存储(i)至少一个活动项目，以及(ii)指令，当所述指令由所述一个或多个处理器执行时实现模块化控制系统助理，所述模块化控制系统助理被配置为在所述独立式工作站的存储器中的所述至少一个活动项目和所述模块化控制系统的存储器中的所述已保存项目之间同步数据。

## 附图说明

[0017] 图1是被配置为以独立模式操作的模块化控制系统以及作为执行助理应用的工程站来操作的计算机的框图，其中，该助理应用被配置为管理模块化控制系统的配置；

[0018] 图2是多个模块化控制系统的框图，图1的助理应用的单个实例可以管理该多个模块化控制系统的配置；

[0019] 图3示意性地示出了经由图1的助理应用在工程工作站与模块化控制系统的存储器之间的交互；

[0020] 图4是在一些场景下模块化控制系统可以集成在其中的分布式过程控制系统的框图；

[0021] 图5A-图5D示出了图1的助理应用可以向操作员呈现以分别提供对连接、配置管理、断开(disconnect)和管理功能的访问的示例性交互式屏幕；

[0022] 图6A-图6F示出了当操作员连接到投用的(commissioned)模块化控制系统时，图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列；

[0023] 图7A和图7B示出了当操作员从备份存储设备获取配置到新的活动项目时，图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列；

[0024] 图8A和图8B示出了当操作员希望改变投用的模块化控制系统上的密码而无需停用(decommission)模块化控制系统时，图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列；

[0025] 图9A-图9E示出了当操作员连接到投用的模块化控制系统时图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列；

[0026] 图10A和图10B示出了当操作员从备份存储设备获取配置时，图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列；

[0027] 图11示出了当活动项目对于所附接的控制器而言为不正确时，图1的助理应用可以向操作员呈现的示例性交互式屏幕；

[0028] 图12A-图12E示出了当操作员备份活动项目时，图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列；

- [0029] 图13A-图13E示出了当操作员创建新项目时,图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列;
- [0030] 图14A-图14C示出了当操作员编辑项目的属性时,图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列;
- [0031] 图15A-图15C示出了当操作员切换活动项目时,图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列;
- [0032] 图16A-图16C示出了当操作员删除项目时,图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列;
- [0033] 图17A-图17C示出了当操作员复制项目时,图1的助理应用可以向操作员呈现的交互式屏幕的示例性序列;
- [0034] 图18示出了当操作员将活动项目备份到驱动器时,图1的助理应用可以向操作员呈现的示例性交互式屏幕;
- [0035] 图19示出了当操作员比较并从驱动器获取活动项目时,图1的助理应用可以向操作员呈现的示例性交互式屏幕;
- [0036] 图20示出了当操作员从驱动器创建新项目时,图1的助理应用可以向操作员呈现的示例性交互式屏幕;以及
- [0037] 图21是用于有效管理模块化控制系统的配置的示例性方法的流程图,该方法可以在图1的系统中实现。

## 具体实施方式

[0038] 图1示出了示例性模块化控制器10(其可以在橇装式系统中操作),其经由以太网连接14耦合到计算机12。模块化控制器10包括一个或多个处理器20,例如其可以包括通用(例如,CPU、GPU)或专用(例如,ASIC、FPGA)硬件。一个或多个处理器20耦合到存储器模块22、用户接口24、本地配置数据库26、局域网接口28和工业自动化接口29。

[0039] 存储器22存储操作系统30。在一些实施方式中,操作系统30是实时操作系统,诸如QNX,其允许模块化控制器10同时执行多个服务和应用。例如,配置模块32可以与控制逻辑模块34同时执行。配置模块32可以从计算机12接收配置数据,将接收到的配置数据存储在本地配置数据库26中等,以及从本地配置数据库26获取数据,向计算机12提供所获取的数据等,而无需使模块化控制系统11离线。控制逻辑模块34可以通过向现场设备40A-C发送命令并从现场设备40A-C接收数据来继续执行控制逻辑。模块化控制器10连同现场设备40A-C实现模块化控制系统11。

[0040] 存储卡23可以以可移除的方式耦合到模块化控制器10。例如,存储器23可以是安全数字(SD)卡。在一些实施方式中,存储器23可以存储活动项目的备份版本(其包括各种配置数据,如下面所讨论的)。更一般地,模块化控制器10可以包括任何适合类型的可移除存储器。

[0041] 用户接口24可以是允许操作员查看模块化控制器10和/或现场设备40A-C的状态的面板。面板可以是设置在模块化控制器10的壳体内的触摸屏。

[0042] 配置数据库26可以在存储器模块22中或在单独的模块中实现。在一些实施方式中,在其中实现配置数据库26的存储器模块是闪存。例如,配置数据库26可以实现为相对较

小的表格集合,或者实现为支持SQL查询的更强健的关系数据库。

[0043] LAN接口可以是有线以太网接口。在一些实施方式中,LAN接口不支持用于增强的安全性的无线通信。工业自动化接口28可以支持诸如Profibus、Modbus、HART等的协议。

[0044] 在一些场景下,如下面参考图4所讨论的,本公开内容的模块化控制系统(诸如系统11)可以集成到被构建在与过程控制系统所使用的平台不同的平台上的过程控制系统中。模块化控制系统的平台在某些情况下可以是专属的。在该情况下,模块化控制器可以使用开放平台通信(OPC)通信协议或诸如Modbus之类的标准协议与过程控制系统的节点进行通信。

[0045] 计算机12可以是膝上型计算机、平板计算机、手持式专用电子设备等。计算机12可以包括一个或多个处理器42、用户接口44和存储器46。在一些情况下,计算机12连接到存储访问密钥或其它安全信息的硬件加密狗(未示出以避免混乱),以访问模块化控制系统11。

[0046] 存储器46可以存储助理软件应用50,其在本文中可以称为橇助理、PK助理或模块化控制系统助理(为了简洁起见,“模块化助理”),实现为可在多个处理器42上执行的指令集合。存储器46还可以存储多个模块化控制系统配置52。模块化助理50可以允许用户为各种版本和各种模块化控制系统命名模块化控制系统配置。更一般地,本公开内容的模块化助理50可以与任何适合的模块化控制系统一起操作。

[0047] 参考图2,诸如模块化助理50之类的助理软件应用可以在计算机60中操作以管理多个模块化控制系统62A-C的配置。计算机60可以类似于上面所讨论的计算机12。在不同的情况下,模块化控制系统62A-C的配置可以彼此相同或不同。例如,模块化助理62A可以允许用户从模块化控制系统62A有效地获取配置A,并将所获取的配置A应用于模块化控制系统62C。模块化控制系统62C可以具有不同的配置B。

[0048] 操作员可以使用相同的计算机60来管理系统62A-C中的配置、检查配置中的差异(例如,配置A与配置B)、检查配置中的错误(例如,配置A与基存储在计算机62的存储器中的基准配置)、复制配置、删除配置、激活将配置应用于系统62A-C的各个模块化控制器,等等。

[0049] 应当注意的是,与其中配置从集中式位置下载到各个控制器(或者,如果使用手持式设备,则从控制器传播到工作站并存储在集中式数据库中)的DCS不同,以独立模式操作的模块化控制系统不自动与其它系统同步。这可能产生通常在DCS中不存在的问题,并且助理软件应用可以通过管理配置数据的版本并提供复制、编辑、错误检查和其它功能来减少错误的可能性。

[0050] 图3示意性地示出了经由模块化助理50在活动项目70(其可以存储在诸如计算机12或60之类的工程工作站中)和活动项目备份72(其可以存储在模块化控制系统(诸如11、62A、62B或62C)的存储器中)之间的交互。工程工作站作为独立式机器来操作,并被配置为经由模块化助理50与模块化控制系统的控制器交换项目数据。项目可以是协调的数据集合,诸如分布式控制系统(例如,DeltaV)的配置文件、分布式控制系统的操作信息(例如,实时数据、警报、安全数据)、设备设置、资产管理数据等。项目可以包括用于模块化控制器的占位符(placeholder)。在项目中占位符可以被投用或停用。

[0051] 模块化助理50可以促进整个项目或项目的选定部分的交换。在该情况下,保存(或备份)操作在概念上与下载操作分开。换句话说,模块化助理50可以将新配置保存到模块化控制系统的存储器(诸如上面所讨论的存储卡23),而无需将该配置下载到模块化控制系统

中。这允许支持在任何阶段和具有任何过程的项目。此外,该方法允许用户更好地控制模块化控制系统何时访问存储器模块。

[0052] 如图3所示,模块化助理50可以支持备份操作80以将活动项目70传送到模块化控制器的可移除存储器中,以便被保存为活动项目备份72。模块化助理50还可以支持获取操作82以获取活动项目备份72。例如,模块化助理50然后可以比较项目72和70、合并项目72和70、或者将项目72复制到项目70中,以便传送相应的数据到其它模块化控制系统。

[0053] 一般而言,模块化助理50可以支持模块化控制器的投用状态和活动项目的投用状态的各种组合,并且在一些情况下,自动地向工程工作站的操作员建议某些动作。模块化助理50可以在确定工作站连接到模块化控制器时识别这些可能的动作。例如,当执行模块化助理50的独立式工程工作站连接到模块化控制器时,并且当工程工作站的网络设置是正确时,模块化助理设备50可以通知操作员:当活动项目70中模块化控制器的占位符未被投用时并且当物理模块化控制器未被投用时,他或她需要执行投用步骤。当活动项目70中的占位符被投用但是物理模块化控制器未被投用时,模块化助理50可以提示用户执行投用步骤。在该情况下,用户可以首先停用占位符,然后重新投用占位符。

[0054] 当活动项目70中的占位符和模块化控制器被投用时,模块化助理50可以比较投用的配置数据(即,项目)。如果不存在匹配,则模块化助理50可以提示用户输入密码并引导操作员通过可以执行以使活动项目70与附接的模块化控制器中的项目对齐的不同动作。具体地,模块化助理50可以建议切换到对于附接的模块化控制器而言为正确的项目(如上面所讨论的,计算机12或60可以存储可与不同的模块化控制器一起使用的多个项目)。模块化助理50替代地可以建议将配置数据从模块化控制器获取到新的活动项目中。作为另一种替代方案,模块化助理50可以建议操作员可以连接到不同的模块化控制器。否则,如果存在匹配,则模块化助理50仅可以提示用户输入密码并向用户通知活动项目70和附接的模块控制器中的项目是对齐的。

[0055] 当活动项目70中的占位符未被投用时,并且当模块化控制器被投用时,模块化助理50可以提示用户输入密码,并且将活动项目70与模块化控制器的配置对齐,建议操作员切换到对于模块化控制器而言为正确的项目,或者将模块化控制器的配置获取到新的活动项目中,或者将模块化控制器的配置获取到当前活动项目70中,或者将工作站连接到不同的模块控制器。

[0056] 在其中模块化系统50与以独立模式来操作的模块化控制系统进行交互的示例性场景之前,参考图4考虑模块化控制系统到分布式控制系统的示例性集成。如上面所讨论的,在实施方式中的至少一些实施方式中,模块化控制系统可以作为独立节点来操作或者无缝地集成到分布式控制系统中并且作为分布式节点来操作。

[0057] 图4示出了实现分布式控制系统122的示例性过程工厂100。通常,分布式过程控制系统122具有一个或多个控制器140,每一个控制器经由输入/输出(I/O)设备或卡148(其可以是例如现场总线接口、Profibus接口、HART接口、标准4-20ma接口等)连接到一个或多个现场设备或智能设备144和146。控制器140还经由数据高速通道154(其可以是例如以太网链路或另一适合的局域网(LAN)链路)耦合到一个或多个主机或者操作员工作站150、152。过程数据数据库158可以连接到数据高速通道154并且操作以收集和存储与工厂100内的控制器和现场设备相关联的参数、状态和其它数据。在过程工厂100的操作期间,过程数据数

据库158可以经由数据高速通道154从控制器140和间接地从设备144-146接收过程数据。

[0058] 配置数据库160存储工厂100内的过程控制系统122的当前配置,如在其下载到并存储在控制器40和现场设备144和146内时。配置数据库160存储定义过程控制系统122的一个或多个控制策略的过程控制功能、设备144和146的配置参数、设备144和146对于过程控制功能的分配、以及与过程工厂100相关的其它配置数据。配置数据库160可以另外存储图形对象以提供过程工厂100的元件的各种图形表示。存储的图形对象中的一些可以对应于过程控制功能(例如,针对某个PID回路开发的过程图形),并且其它图形对象可以是设备特定的(例如,与压力传感器相对应的图形)。

[0059] 过程工厂100还可以包括耦合到数据高速通道154的其它数据库,在图4中未示出以避免混乱。例如,数据历史库可以存储事件、警报、评论和由操作员采取的动作的原因。事件、警报和评论可能涉及单独的设备(例如阀、变送器)、通信链路(例如,有线现场总线段、WirelessHART通信链路)、或过程控制功能(例如,用于维持期望温度设定点的PI控制回路)。此外,知识储存库可以存储引用、操作员日志条目、帮助主题或到操作员和维护技术人员在监督进程工厂100时可能发现的这些和其它文档的链接。此外,用户数据库可以存储关于用户(诸如操作员或维护技术人员)的信息。

[0060] 这些数据库中的每一个可以是任何期望类型的数据存储或具有任何期望类型的存储器的收集单元和用于存储数据的任何期望的或已知的软件、硬件或固件。当然,数据库不需要驻留在单独的物理设备中。因此,在一些实施例中,这些数据库中的一些在共享的数据处理器上实现。通常,有可能利用更多或更少的数据库来存储由上述数据库共同存储和管理的数据。

[0061] 虽然控制器140、I/O卡148和现场设备144和146通常分布在整个有时恶劣的工厂环境中,但操作员工作站150和152以及数据库158、160等通常位于控制室或其它不太苛刻的环境,由控制器、维护和各种其它工厂人员容易地评估。然而,在一些情况下,可以使用手持设备来实现这些功能,并且这些手持设备通常被携带到工厂中的各个地方。

[0062] 控制器40中的每一个,举例而言其可以是由艾默生过程管理公司出售的DeltaV<sup>TM</sup>控制器,存储和执行控制器应用,该控制器应用使用任何数量的不同的、独立执行的控制模块或块170来实现控制策略。控制模块170中的每一个可以由通常所称的功能块构成,其中每一个功能块是整体控制例程的一部分或子例程,并结合其它功能块(经由称为链路的通信)进行操作来实现过程工厂100内的过程控制回路。如所公知的,功能块,其可以是面向对象编程协议中的对象,通常执行以下功能中的一个:诸如与变送器、传感器或其它过程参数测量设备相关联的输入功能,诸如与执行PID、模糊逻辑等控制的控制例程相关联的控制功能,或控制某些设备(例如阀)的操作的输出功能,以在过程工厂100内执行某些物理功能。当然,存在混合和其它类型的复杂功能块,例如模型预测控制器(MPC)、优化器等。虽然现场总线协议和DeltaV系统协议使用以面向对象编程协议设计和实现的控制模块和功能块,但是可以使用任何期望的控制编程方案来设计控制模块,所述控制编程方案包括例如顺序功能块、梯形逻辑等,并且不限于使用功能块或任何其它特定编程技术来设计和实现。控制器40中的每一个还可以支持AMS®应用套件,并且可以使用预测智能来提高生产资产的可用性和性能,所述生产资产包括机械设备、电气系统、过程设备、仪表、现场和智能现场设备144、146和阀。

[0063] 在图1所示的工厂100中,连接到控制器112的现场设备144和146可以是标准的4-20ma设备,可以是智能现场设备,例如HART、Profibus或FOUNDATION<sup>TM</sup>现场总线现场设备,其包括处理器和存储器,或者可以是任何其它期望类型的设备。诸如现场总线现场设备(标号为图1中的附图标记146)的这些设备中的一些可以存储和执行与在控制器40中实现的控制策略相关联的模块或子模块(例如功能块)。功能块172,如图1所示的设置在现场总线现场设备146中的两个不同的现场总线现场设备146中,可以结合控制器140内的控制模块170的执行来执行,以实现过程控制,如所公知的。当然,现场设备144和146可以是任何类型的设备,例如传感器、阀、变送器、定位器等,并且I/O设备148可以是遵循任何期望的通信或控制器协议(例如HART、现场总线、Profibus等)的任何类型的I/O设备。

[0064] 工作站150和152可以包括执行存储在存储器80中的指令的一个或多个处理器182。指令可以部分地实现在过程工厂100的操作期间提供各种显示的查看应用184,以使得操作员能够查看和控制过程工厂100内,或者如在较大的工厂中常见的,在过程工厂100的分配对应操作员的部分内的各种操作。查看应用184可以包括或配合、支持诸如控制诊断应用、调谐应用、报告生成应用或可以用于帮助操作员执行控制功能的任何其它控制支持应用的应用。此外,查看应用84可以允许维护技术人员监督工厂100的维护需求,例如,查看各种设备40、144和146的操作或工作状况。查看应用还可以包括支持应用,例如维护诊断应用、校准应用、振动分析应用、报告生成应用或可以用于帮助维护技术人员执行工厂100内的维护功能的任何其它维护支持应用。

[0065] 继续参考图4,示例性模块化控制系统200可以类似于图1的模块化控制系统来实现。模块化控制系统200包括模块化控制器202、配置数据库204以及可以包括现场设备210的专门设备。模块化控制系统200可以是橇装式系统,其中设备202、204和1210-114驻留在物理框架220内。模块化控制系统200可以被配置为以独立模式进行操作并且在工厂中执行相对复杂的功能,例如受控制方式的泵送液体、加热水、维持罐中的特定温度、执行过滤功能等。为此,模块化控制系统200可以包括阀、罐、传感器等。

[0066] 模块化控制器202可以被本地构建在分布式控制系统122的平台上。换句话说,模块化控制器202被专门开发用于分布式控制系统122,同时还能够进行自主操作。为此,模块化控制器202可以包括不需要中介(例如固件和/或软件的移植/适配层或相应的应用编程接口(API)功能)的固件和/或软件功能,以与分布式控制系统122的节点交互。特定软件架构中的模块化控制器202与分布式控制系统122的其它控制器共享一个或多个软件层。在任何情况下,作为本地于分布式控制系统122的平台,模块化控制器202的配置、安全机制和通信与分布式控制系统122完全兼容。

[0067] 例如,配置数据库204可以存储在诸如硬盘或闪存驱动器之类的非暂时计算机可读存储器上。根据实现方式,计算机可读存储器和模块化控制器202可以单独提供为单个芯片组的一部分。

[0068] 制造商可以组装模块化控制系统200,将模块化控制系统200的参数配置有设定值和其它参数,例如PID回路的增益值、现场设备210的名称和标签、许可证(license)、场所等等。制造商还可以配置参数安全性。例如,制造商可以将增益值作为受限制控制的一部分,并且要求仅在提供适当的密钥来解锁该变量时才改变该值。在某些情况下,制造商可以完全组装模块化控制系统200作为集成单元运输。

[0069] 如图1所示,模块化控制系统200可以经由数据高速通道154耦合到设备100和分布式控制系统122。例如,可以是膝上型计算机的主机240可以执行合并助理应用以有助于将模块化控制系统200合并到分布式控制系统122中。或者,合并助理250可以在操作员工作站250或252中实现。在操作中,合并助理250帮助操作员有效且准确地将来自配置数据204的配置数据合并到集中式配置数据库160中。在某些情况下,合并助理250还生成关于重命名或重新标记配置数据库204中的条目的自动建议,以解决与配置数据库160中的条目的冲突。然后,合并助理250将经更新的配置数据加载到配置数据库204中。在一些情况下,当配置数据被更新时,主机240存储模块化控制系统200的配置数据。

[0070] 根据另一实现,合并助理250通过将模块化控制系统集成到分布式控制系统122中来分发引入的新配置数据,从而消除将新数据导入配置数据库160的需要。具体而言,与复制配置数据相比,合并助理250可以使用新标签在原地更新配置数据库204,以确保分布式控制系统122的范围内的唯一性。以此方式,合并助理250可以减少将模块化控制系统集成到分布式控制系统中所需的时间,并且在某些情况下甚至可以提供“即时导入”。

[0071] 尽管图4仅示出了一个模块化控制系统200,但是多个模块化控制系统可以集成到分布式过程控制系统122中。在这种情况下,合并助理250可以检测耦合到数据高速通道154的模块化控制系统,并且迭代地将相应的配置合并到集中式配置数据库160中。

[0072] 如图5A-图20所示,模块化助理50可以提供各种交互式屏幕以有助于与以独立模式操作的模块化控制系统有关的各种操作。

[0073] 具体地,图5A-图5D示出了模块化助理50可以向用户呈现以提供对连接、配置管理、断开和管理功能的访问的示例性交互式屏幕。“连接”功能通常允许其上正执行模块化助理器50的独立计算机(例如计算机20或60)与独立计算机连接到的模块化控制器对齐。模块化助理50可以有利地提供用于向用户通知独立计算机是否和模块化控制器中的配置数据相匹配的“一站式位置(one-stop place)”。图5A的示例性交互式屏幕提供与物理模块化控制器的连接的概述(summary),并且在适用时通知用户潜在的问题。通常,模块化助理50在用户输入了密码时、在活动项目正确时以及在独立计算机的网络设置正确时检测到正确对齐。此外,当活动项目对于附接的模块化控制器而言为不正确时,模块化助理50可以显示特定图标。模块化助理50还可以以标志的形式提供图标,例如,当检测到其它问题时。

[0074] 在该示例性实施方式中,模块化助理50提供断开功能300以提醒用户关于将数据备份到可移除存储卡(例如,参见图1中的存储卡23)。管理配置功能302允许用户比较和获取项目。管理项目功能304允许用户查看哪些项目可用并执行诸如创建、删除、复制等操作。如图5D所示,模块化助理50可以显示“可能活动(like active)”标志的适当值,以指示项目是否具有与活动项目相同的投用数据。还如图5D所示,模块化助理50可以显示“可能活动”标志的适当值,以指示某个项目对于附接的模块化控制器而言是否为正确。当项目对于附接的模块化控制器而言为不正确时,模块化助理50可以显示信息310或其它适合的推荐。

[0075] 在示例性场景中,使用便携式计算机的用户连接到投用的模块化控制器。便携式计算机的网卡设置对于与模块化控制器通信的目的而言是不正确的,并且活动项目对于模块化控制器而言是不正确的。模块化助理50首先可以通知用户已经检测到模块化控制器,但是用户计算机的网络设置不允许完全通信。在示例性实施方式中,模块化助理50在浏览器窗口(例如,其可以类似于DeltaV浏览器窗口)中显示网络的分层视图。分层视图可以指

示：在物理网络下，存在具有模块化控制器和便携式计算机未连接的控制网络类别。

[0076] 然后，用户可以激活控件320以尝试应用诸如DeltaV之类的分布式控制系统的网络设置(图6A)。如果应用的网络设置正确，则模块化控制器经由模块化助理50请求认证(图6B)。然后，模块化助理50可以确定活动项目是不正确的，并向用户提供适当的通知(图6C)。然后，用户可以切换到正确的项目(图6D和图6E)。模块化助理50然后向用户通知便携式计算机和模块化控制器之间的连接是正确的(图6F)。

[0077] 然后，用户可以选择从项目备份(诸如图3中描绘的项目72)中获取配置到新的活动中。例如，当操作员已提供了正确的认证密码来访问模块化控制器，模块化助理50可以自动将项目72提取到将存储在工作站的存储器中的新活动项目中。为此，模块化助理50可以提供若干交互式选项，可经由相应的单选按钮选择，并且用户可以选择期望的选项并且使用控件350继续(图7A)。然后，模块化助理50可以利用来自模块化控制器的项目备份的项目的名称来自动填充名称(图7B)。

[0078] 在另一个示例性场景中，用户可能希望更改投用的模块化控制器上的密码。该场景中的用户已经与投用的模块化控制器进行了认证。用户希望在不停用模块化控制器的情况下更改密码。用户激活适当的控件(图8A)，并且模块化助理50在密码已经成功更改时提供适当的通知(图8B)。

[0079] 在另一个示例性场景中，用户具有未备份的某些更改，并且另一个用户也进行了一些更改。具体地，用户在将他或她的便携式计算机连接到模块化控制器之前进行了一些编辑。用户连接到模块化控制器，并且模块化助理350向用户通知模块化控制器具有从存储在用户的个人计算机中的配置数据缺失的某些更改。用户决定从模块化控制器的项目存储设备中获取该配置。用户激活由模块化助理50提供的控件370(图9A)。作为响应，模块化助理50生成冲突条目的报告380(图9B)。模块化助理50可以可视地强调(例如，通过突出强调或加下划线，如图9B所示)较新的日期和时间戳。然后，用户可以激活针对某些条目的复选框400并获取这些条目(图9C)。然后，模块化助理50可以获取所选择的条目并显示进度(图9D和图9E)。

[0080] 根据另一个场景，用户具有基本许可证。用户从备份项目进行获取(图10A)，但模块化助理50不显示详细的比较(图10B)。

[0081] 在另一个示例性场景中，活动项目对于附接的模块化控制器而言是不正确的。模块化助理50提供如图11所示的适当通知。

[0082] 在另一个示例性场景中，用户对活动项目进行备份。用户使用由模块化助理50提供的控件(图12A)，并且模块化助理50提供关于备份的影响的警告(图12B)。模块化助理50向用户通知备份正在进行中。一旦备份完成，模块化助理50可以将“取消”按钮改为“关闭”并禁用“备份”按钮(图12C和图12D)。模块化助理50可以向用户通知失败(如果有的话)和相应的原因(图12E)。

[0083] 用户有时可能忘记对活动项目进行备份。在示例性场景中，用户的便携式计算机附接到投用的模块化控制器。一旦用户断开电缆或以其它方式切断便携式计算机和模块化控制器之间的连接，模块化助理50可以自动生成通知(例如，弹出窗口)并向用户通知活动项目尚未被备份。弹出窗口可以包括用于直接引导用户到断开屏幕的交互式控件(诸如图12A-图12E中所示的那些)。在一些实施方式中，模块化助理50可以在任务栏中提供上下文

菜单选项,例如,以允许用户直接行进到断开屏幕。

[0084] 在另一个场景中,用户希望创建项目。类似于上面参考图5D讨论的场景,当用户选择“管理项目”标签(tab)时,模块化助理50可以显示“可能活动”和“正确”标志(图13A)。模块化助理50可以提示用户输入项目的名称(图13B),接收新的项目名称(图13D)并创建项目(图13E)。具体地,模块化助理50可以初始地禁用“创建”按钮并仅在输入项目的有效名称时启用该按钮。为此,模块化助理50可以应用任何适合的标准,诸如长度、名称和日期限制、项目类型限制等。当创建项目时(图13D),模块化助理50可以禁用“取消”和“创建”按钮,以避免过程的中断。模块化助理50可以在完成时将“取消”按钮改为“关闭”(图13E)。

[0085] 在另一个场景中,用户希望编辑项目的属性。模块化助理50可以使用户编辑活动项目的属性(图14A)。当用户点击“应用”时,模块化助理50开始操作并禁用按钮以防止过程的中断(图14B)。在完成之后,模块化助理50可以启用按钮(图14C)。

[0086] 在另一场景中,用户切换活动项目。模块化助理50生成状态/警告窗口450。模块化助理50通知用户类似于上面场景的进展(图15B和图15C)。

[0087] 如果用户希望删除活动项目,则模块化助理50可以生成适当的警告(图16A)。否则,模块化助理50通知用户类似于上面场景的进度(图16B和图16C)。

[0088] 当用户希望复制项目时,模块化助理50可以允许复制非活动项目(图17A)。然后,模块化助理50通知用户类似于上面场景的进度(图17B和图17C)。

[0089] 模块化助理50还可以允许用户将活动项目备份到便携式计算机上的驱动器或另一适合的存储设备上(图18)。当用户希望比较和从驱动器获取项目时,模块化助理50可以提供比较/获取对话(图19)。当用户希望基于驱动器中的备份来创建新的项目时,模块化助理50可以提供适当的对话框(图20)。

[0090] 在一些实施方式中,模块化助理50可以要求用户仅使用加密狗来与模块化控制器通信。当不再附接到便携式计算机时,模块化助理50可以去激活特定功能并继续向用户提供其它功能。例如,模块化助理50可以启用“连接”标签下的网络设置部分中的功能,提供关于系统加密狗不存在于认证部分中的消息(并禁用所有控件),并仅显示项目信息部分中的活动项目的名称。在“管理配置”和“断开”标签下,模块化助理50可以显示关于缺失的加密狗的消息并禁用所有控件。在“管理项目”标签下,模块化助理50可以继续提供与加密狗被附接时相同的功能。

[0091] 接下来,图21描绘了用于有效管理模块化控制系统的配置的示例性方法500的流程图。例如,方法500可以在图1的系统中实现。作为更具体的示例,方法500可以在模块化控制系统助理50中实现。

[0092] 方法500开始于框502,其中,检测独立式工作站和模块化控制器之间的连接。参考图1,例如,模块化控制系统助理50可以检测到计算机12通信地耦合到模块化控制器10。如图5A所示,例如,模块化控制系统助理50可以经由工作站的用户接口提供关于控制器被附接的通知。

[0093] 在一些情况下,模块化控制系统助理50检测到至模块化控制器的连接,但确定工作站不能与模块化控制器交换信息。例如,独立式工作站处的网络设置可能防止通信堆栈的某些层被激活。模块化控制系统助理50可以在框504处检测网络设置是否正确,并且当设置是不正确的时,模块化控制系统助理50可以提供用于应用适用于分布式控制系统的网络

设置的交互式屏幕(例如,参见图5)。这些设置可能影响IP地址、子网掩码、默认网关等。

[0094] 可以在框506处对操作员进行认证。例如,如图6A和图6B所示,认证信息可以包括登录和密码信息。

[0095] 接下来,在框508处,将存储在独立式工作站的存储器中的项目(“活动项目”)与模块化控制器的存储器(例如,存储卡23)中的项目进行比较。为此,可以使用任何适合的文件比较技术,或者模块化控制系统助理50可以比较相应的版本标识符。例如,在投用时,可以将基本上唯一的标识符分配给项目。当两个项目的标识符不相同时,模块化控制系统助理50可以确定活动项目对于模块化控制器而言是不正确的。当活动项目对于模块化控制系统而言是正确的时,模块化控制系统助理50可以例如允许下载操作、备份操作、获取操作、以及运行时间比较。

[0096] 模块化控制系统助理50还可以确定活动项目是否和模块化控制系统的存储器中的项目相匹配。因为在没有与其中投用项目的模块化控制系统对更改进行同步的情况下活动项目可能已被修改,对于模块化系统而言为正确的项目有可能不匹配模块化系统中的项目。模块化控制系统助理50可以通过检查元数据来确定项目是否匹配,该元数据指定模块化控制器在其中进行操作的模块化控制系统的类型、模块化控制系统装备有的部件的类型、在对应的项目中指定的节点等。因此,例如,当活动项目包括从存储在存储卡23中的项目缺失的节点的配置时,模块化控制系统助理50可以确定项目不匹配。

[0097] 如果确定活动项目对于模块化控制器而言是正确的,则在框510处,模块化控制系统助理50可以提供用于从模块化控制器获取配置的一个或多个控件(例如,参见图9A)。在某些情况下,仅将模块化控制器中保存的项目的一部分合并到存储在工作站中的活动项目中。在框512处,模块化控制系统助理50可以提供用于选择应用于活动项目的个体元素(element)或条目的控件。如图9B所示,例如,模块化控制系统助理50可以指定个体条目的名称、配置类型等,并允许操作员基于各种特性对这些条目进行分组。

[0098] 除非另有说明,否则本文使用诸如“处理”、“计算”、“运算”、“确定”、“识别”、“呈现”、“显示”等之类的词语的论述可以指操纵或变换在一个或多个存储器(例如,易失性存储器、非易失性存储器、或其组合)、寄存器、或其它接收、存储、传输或显示信息的机器组件内被表示为物理(例如,电的、磁的或光的)量的数据的机器(例如,计算机)的动作或过程。

[0099] 当以软件实现时,本文描述的任何应用、服务、引擎、例程和模块可以存储在任何有形的、非暂时性计算机可读存储器中,例如磁盘、激光盘、固态存储器设备、分子存储器存储设备、光盘或其它存储介质中,存储在计算机或处理器的RAM或ROM中,等等。虽然本文所公开的示例性系统被公开为除了其它各项以外,包括在硬件上执行的软件和/或固件,但是应当注意,这样的系统仅仅是说明性的,不应被认为是限制性的。例如,可以想到,这些硬件、软件和固件组件中的任何一个或全部可以专门以硬件、专门以软件或以硬件和软件的任何组合来体现。因此,本领域普通技术人员将容易地理解,所提供的实施例不是实现这种系统的唯一方式。

[0100] 因此,虽然已经参照具体示例描述了本公开内容的技术,但是这些具体示例仅旨在是说明性的而不是对本发明进行限制,但是对于本领域普通技术人员来说将显而易见的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对所公开的实施例进行改变、添加或删除。

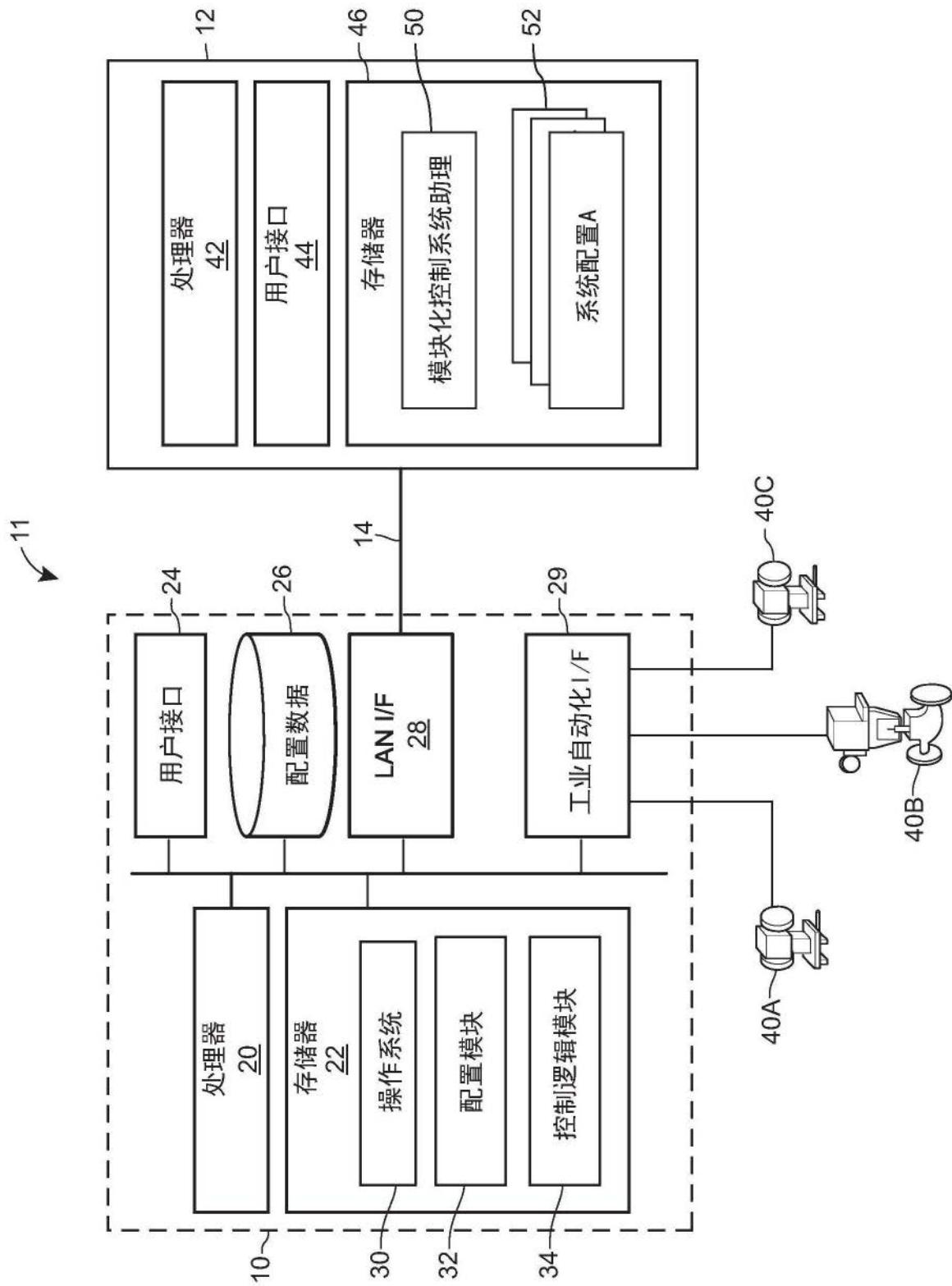


图1

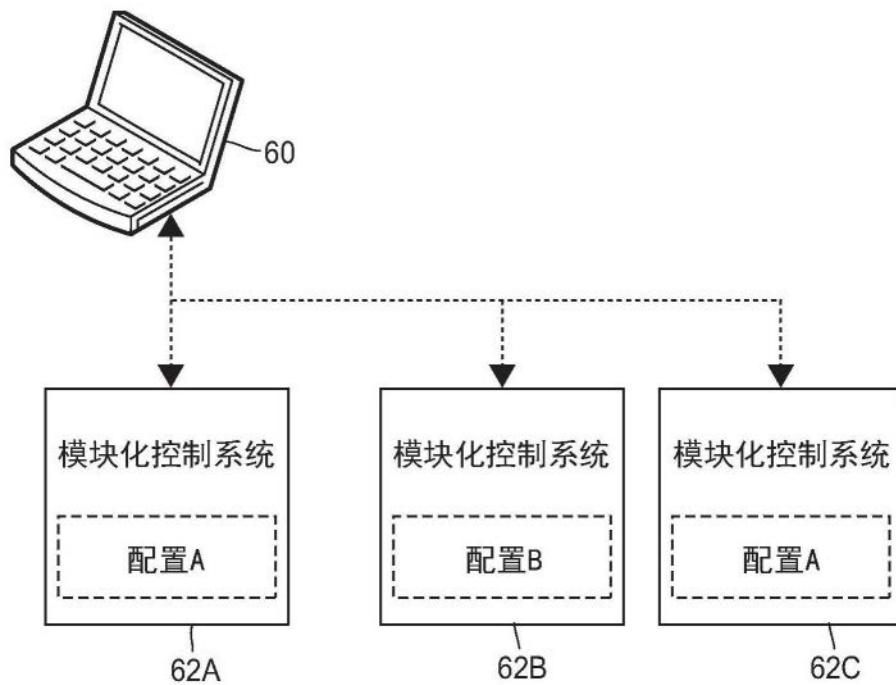


图2

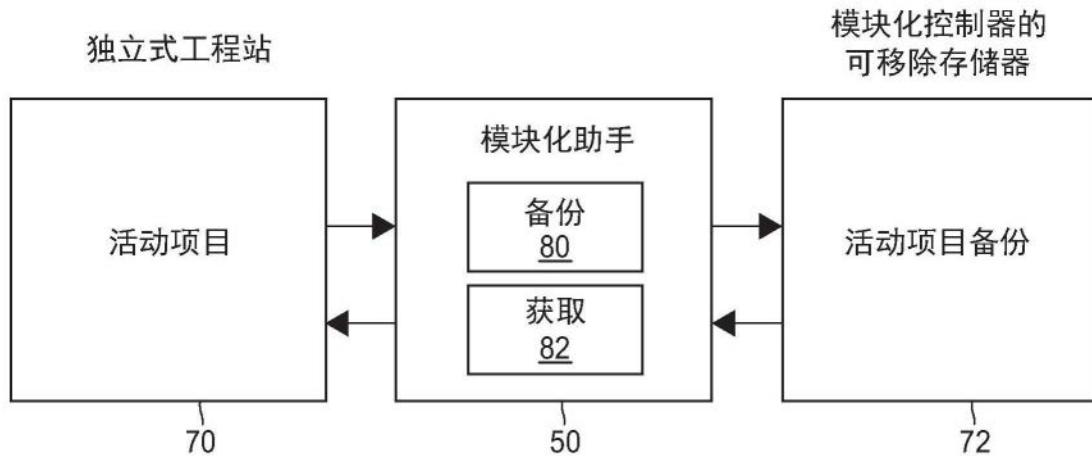


图3

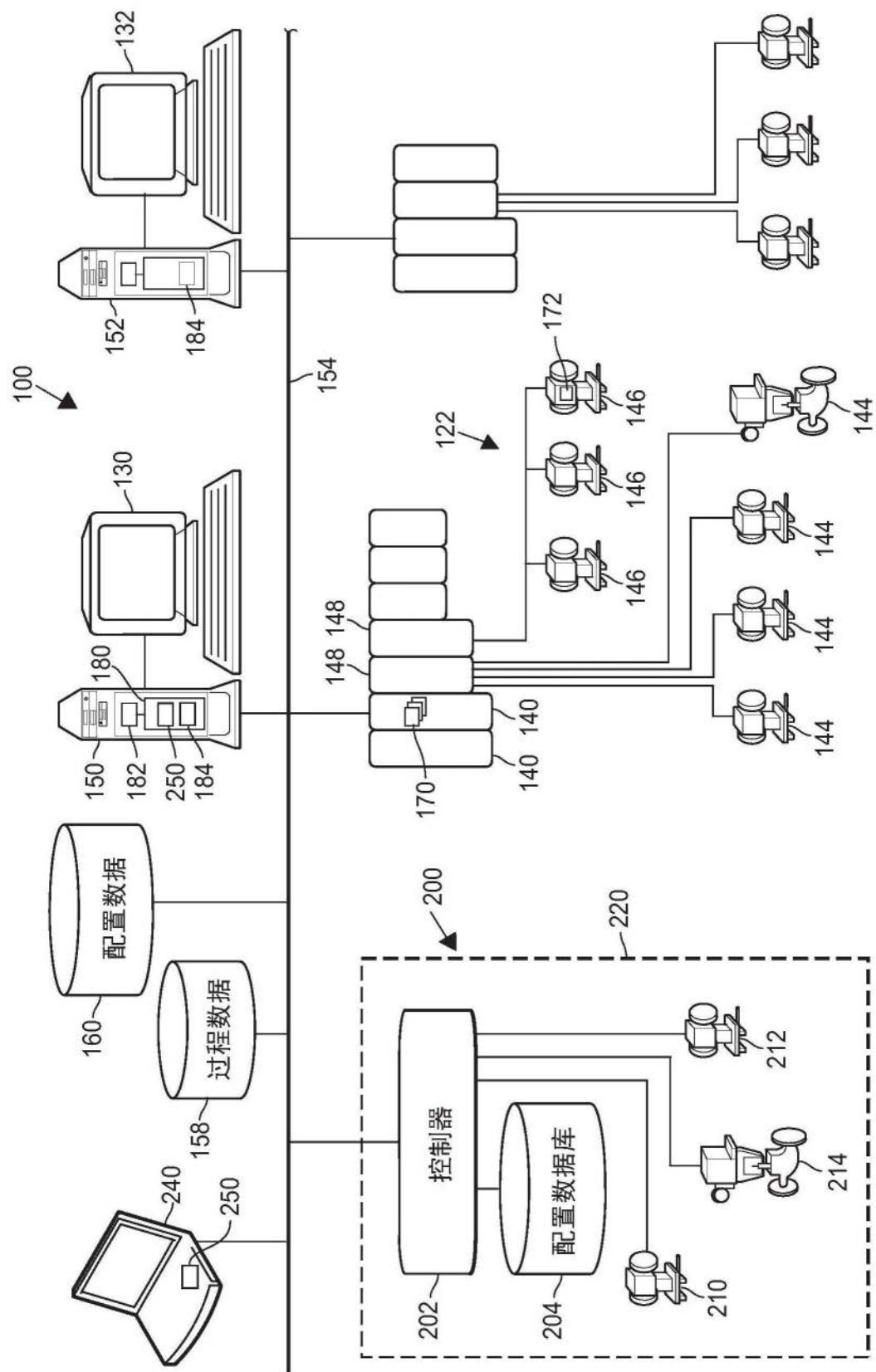


图4

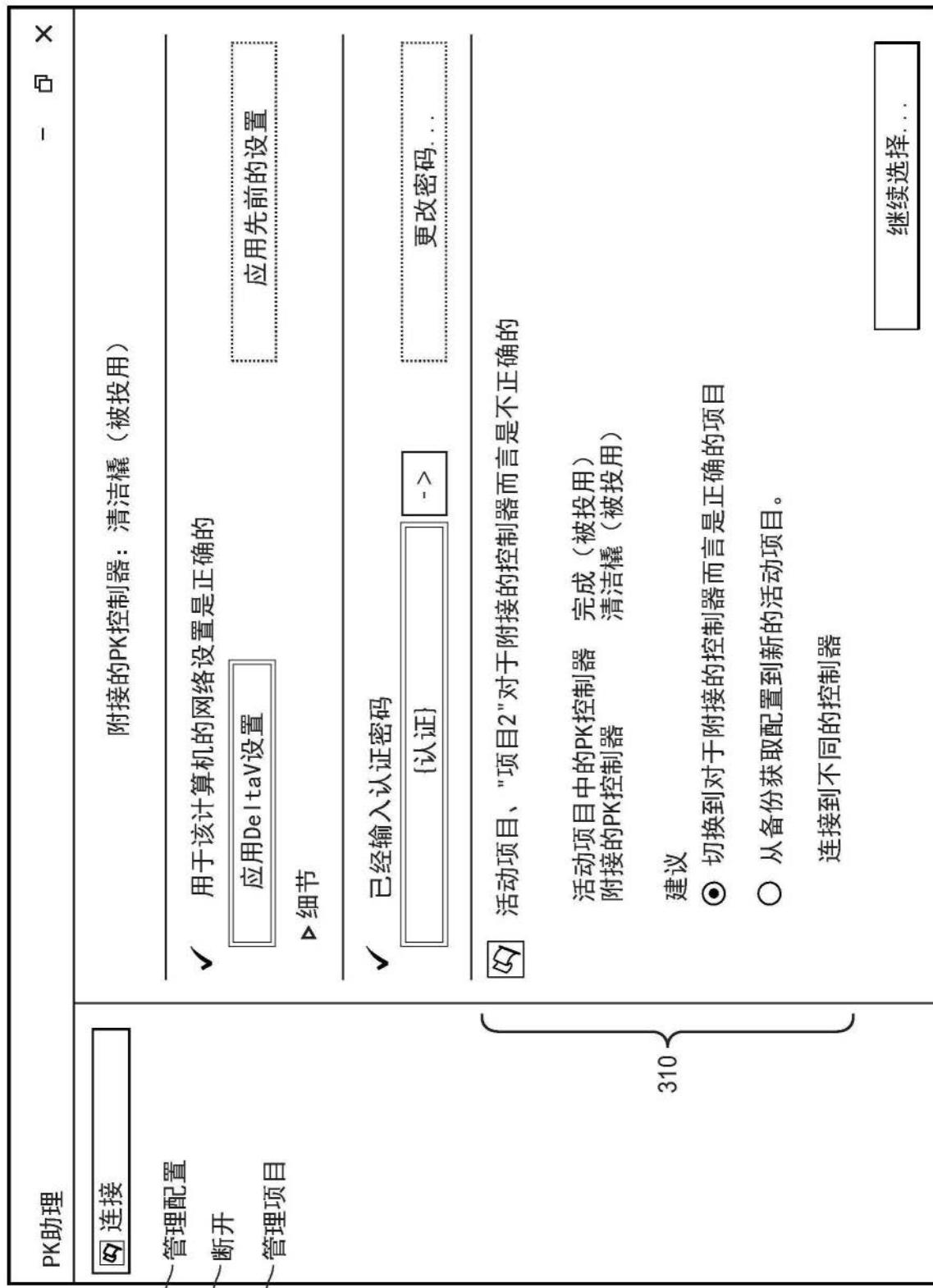


图5A

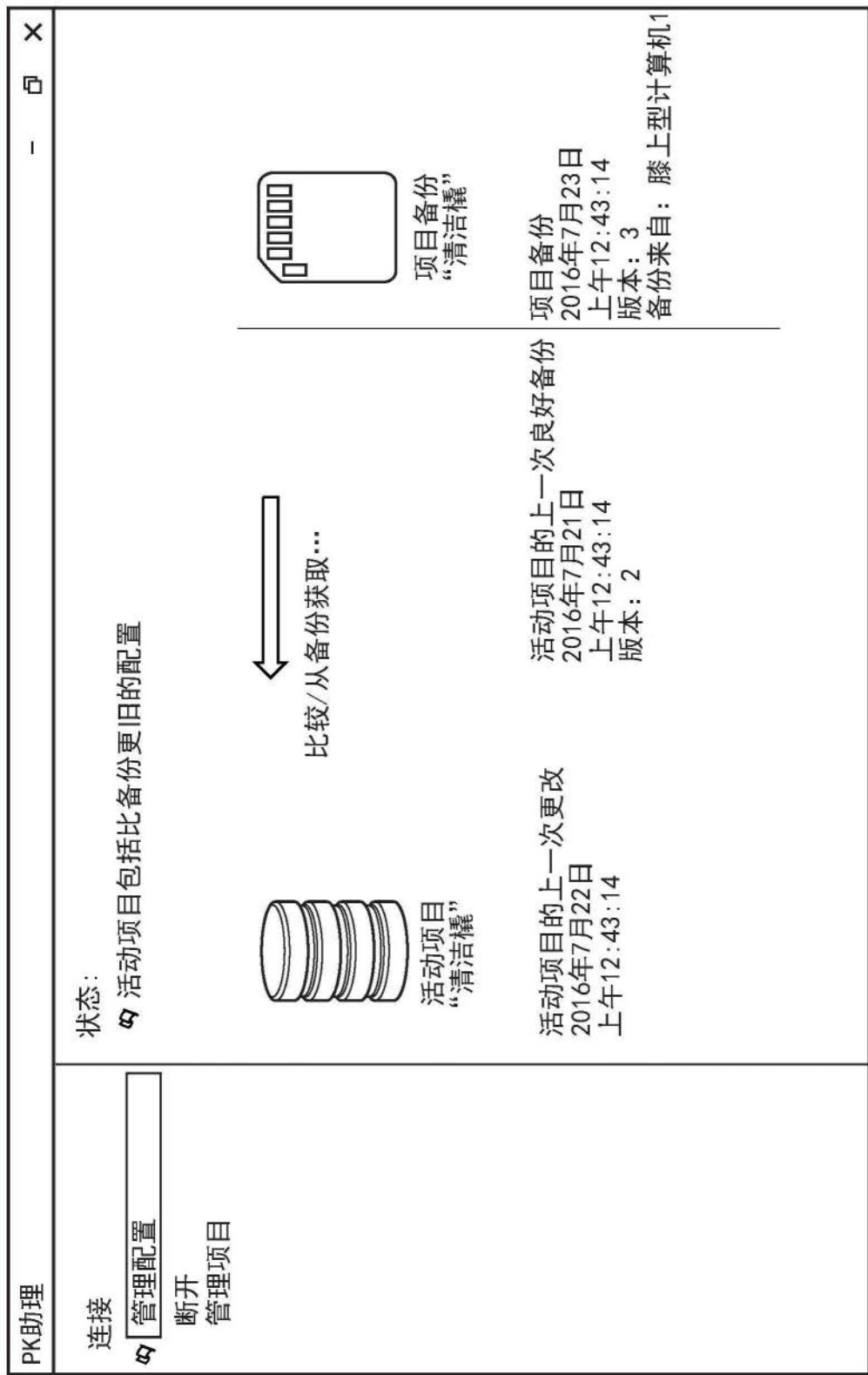


图5B

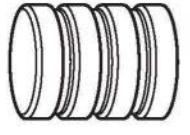
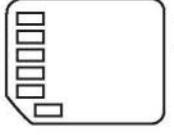
PK助理	
<p>连接 管理配置 <input checked="" type="checkbox"/> 断开 管理项目</p>  <p>活动项目 “清洁橇”</p>	<p>状态： <input checked="" type="checkbox"/> 活动项目应当在断开之前备份</p> <p>在断开...之前备份</p>  <p>项目备份 “清洁橇”</p> <p>活动项目的上一次更改 2016年7月22日 上午12:43:14</p> <p>活动项目的上一次良好备份 2016年7月21日 上午12:43:14 版本：2</p> <p>项目备份 2016年7月23日 上午12:43:14 版本：3 备份来自：膝上型计算机1</p>

图5C

PK助理		活动项目信息		项目1		---		---		---		---			
连接 管理配置 断开		活动项目名称： 描述：		项目 名称 ---(活动) ---		描述		版本 1 2		可能活动 是 否		正确 是 否		控制器名称 清洁橇 ---	
	创建		编辑属性		删除		复制		切换		备份到驱动器		比较/从驱动器获取		来自驱动器的新活动
	管理项目														

图5D

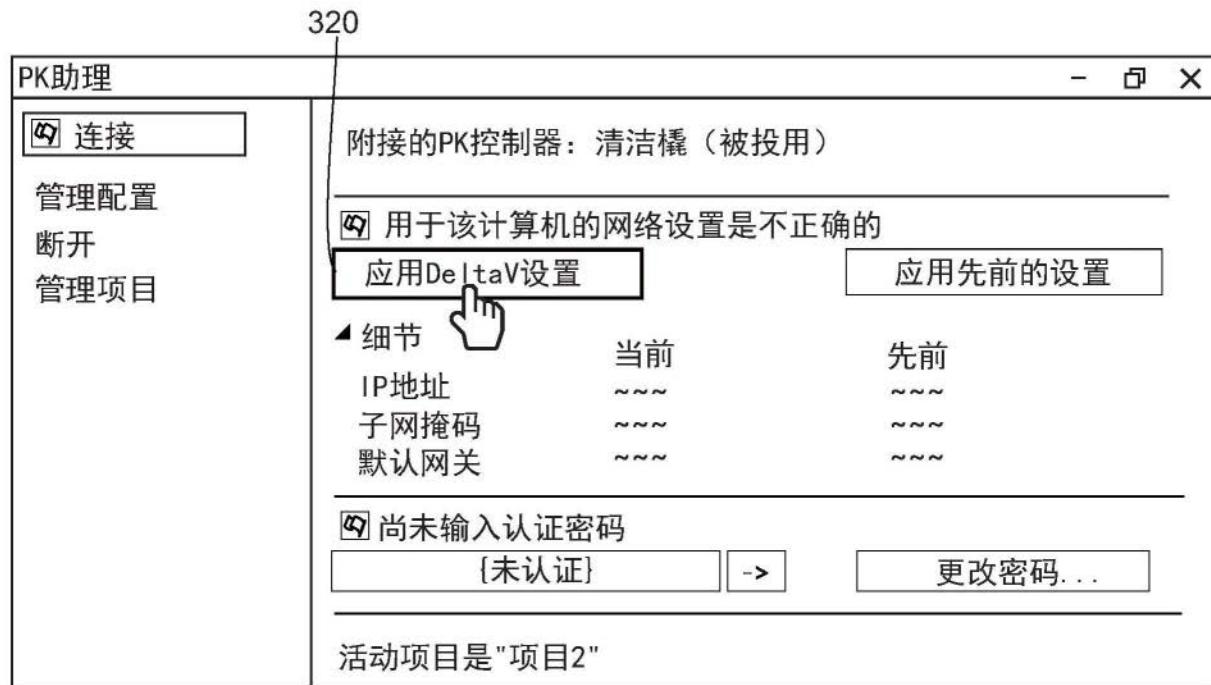


图6A

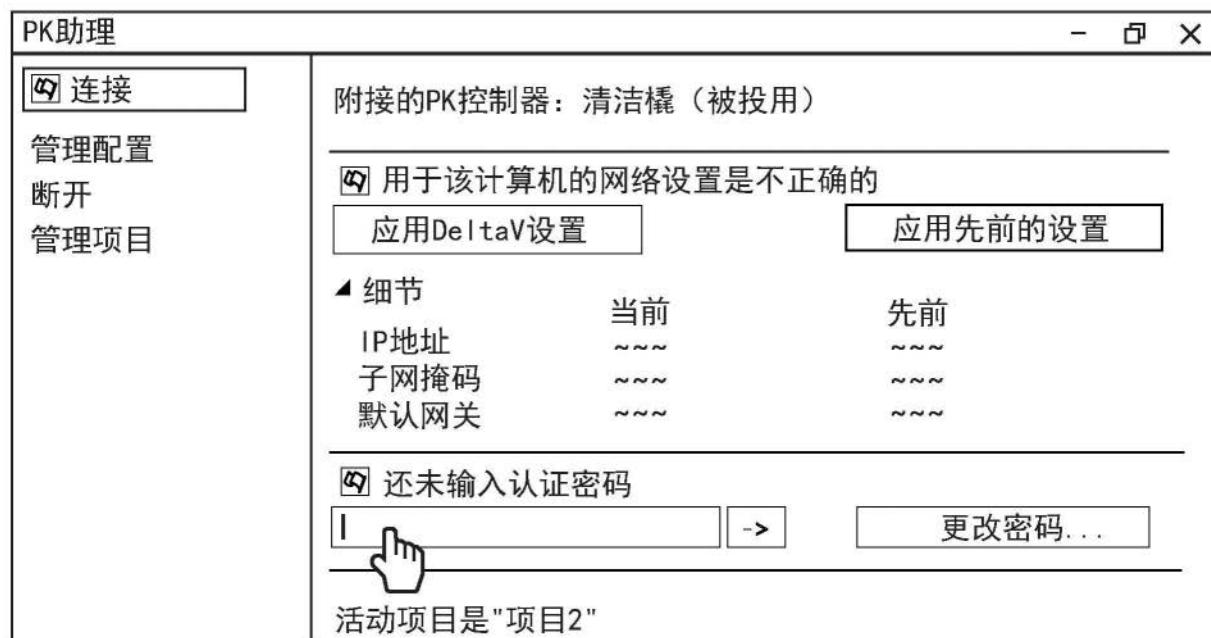


图6B

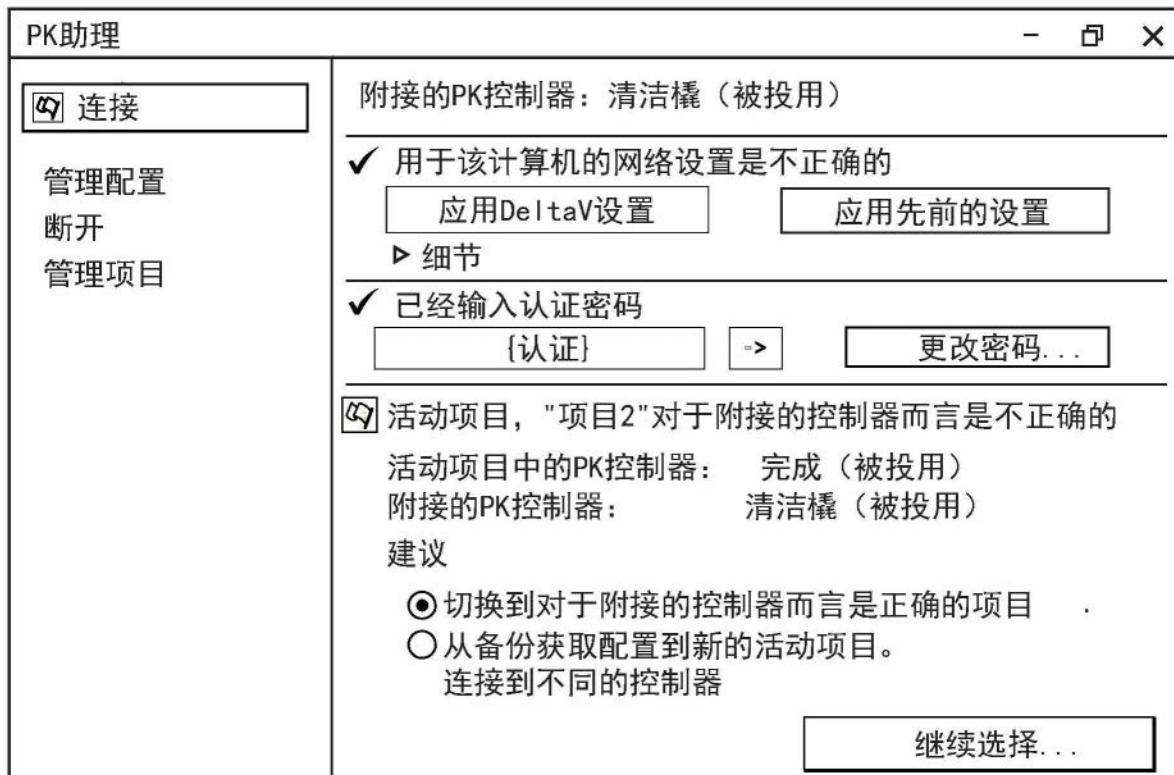


图6C

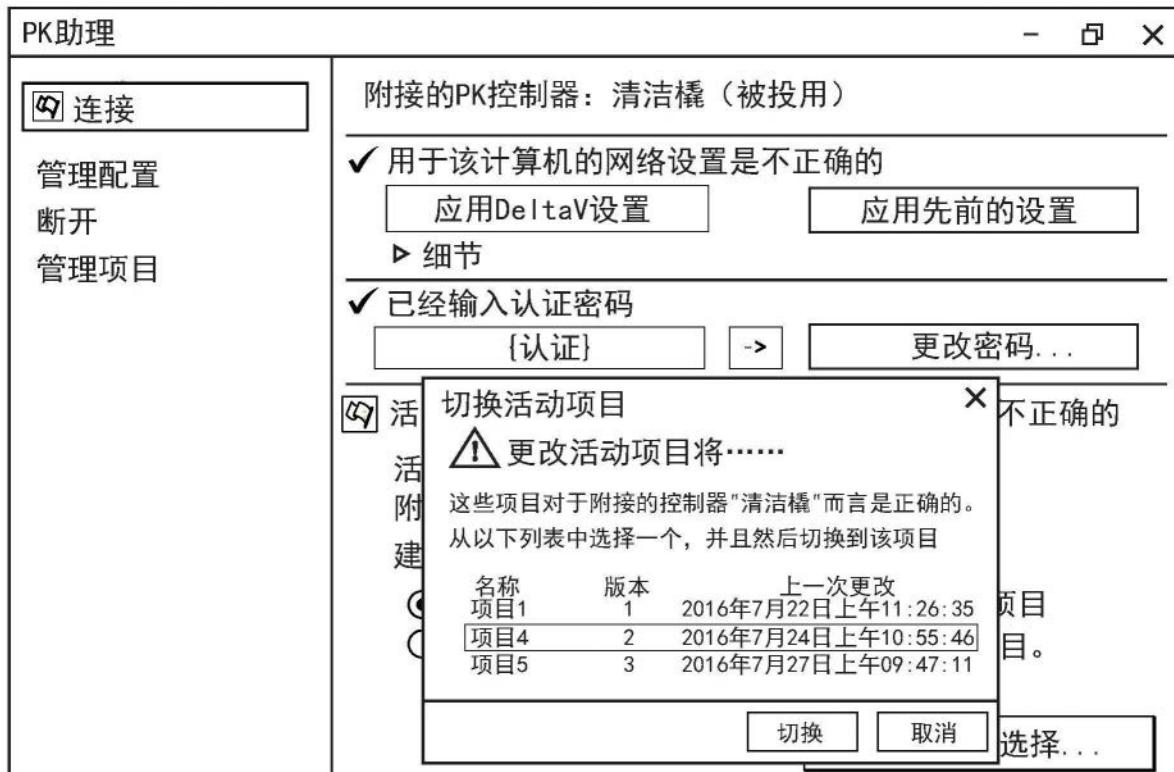


图6D

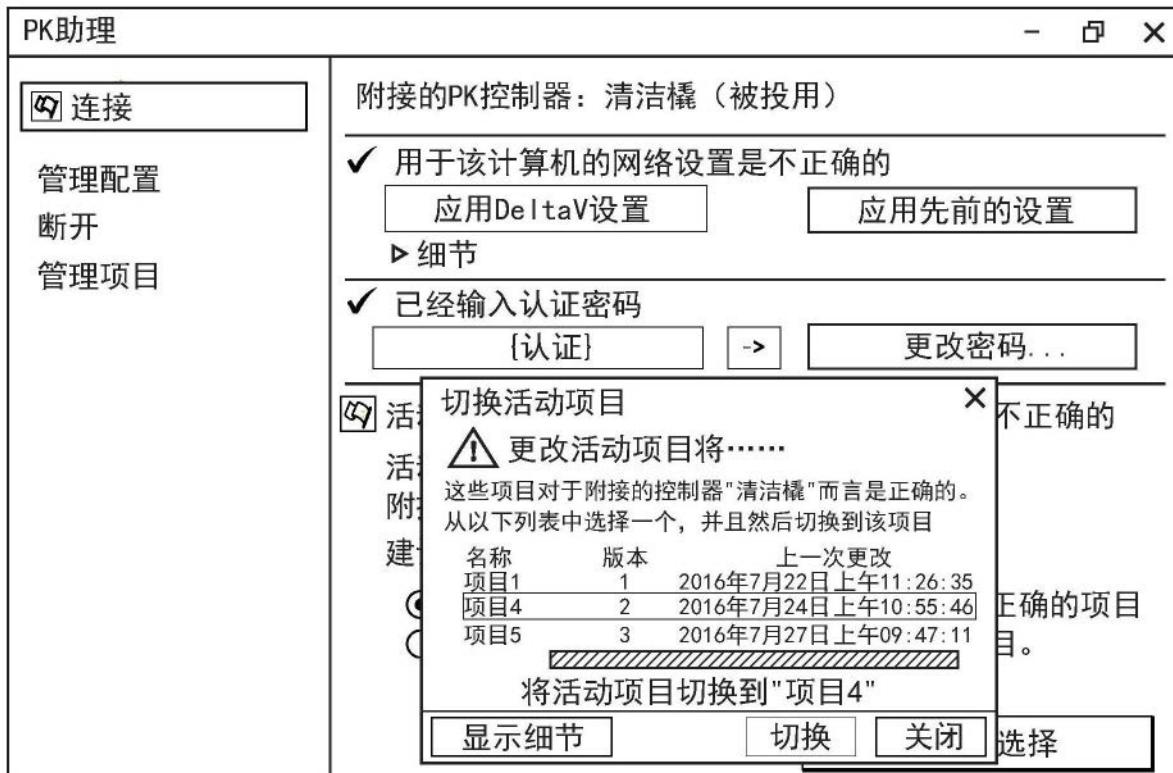


图6E

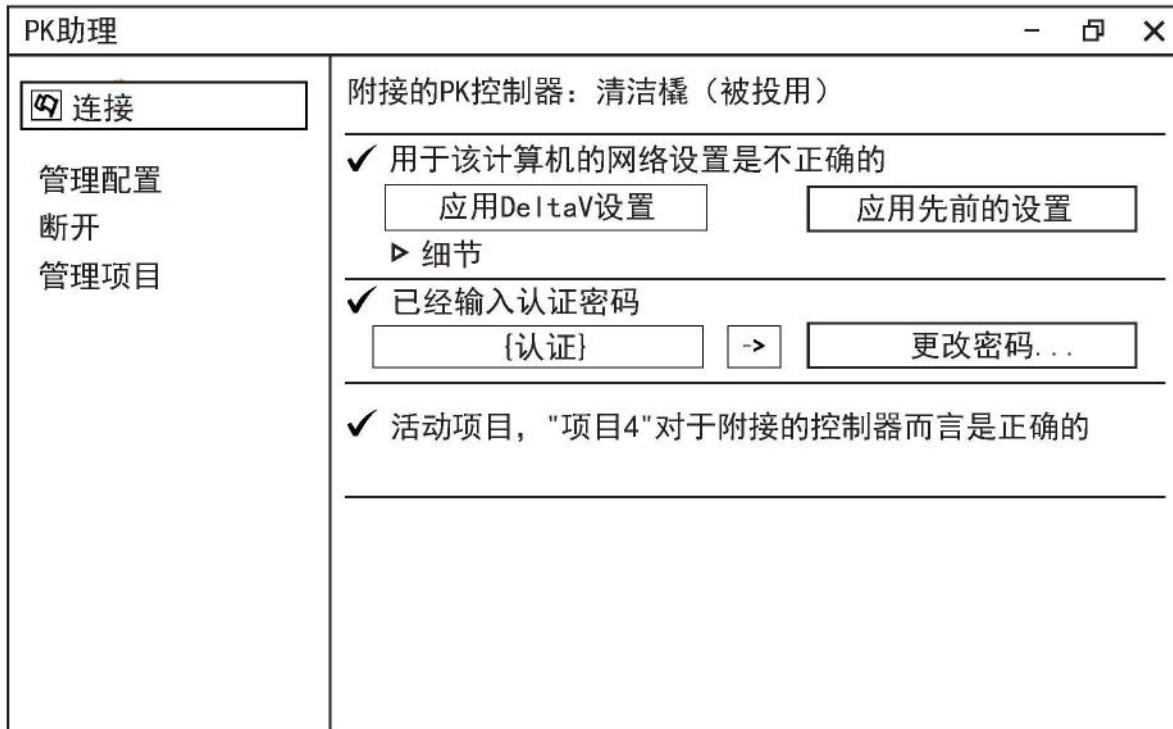
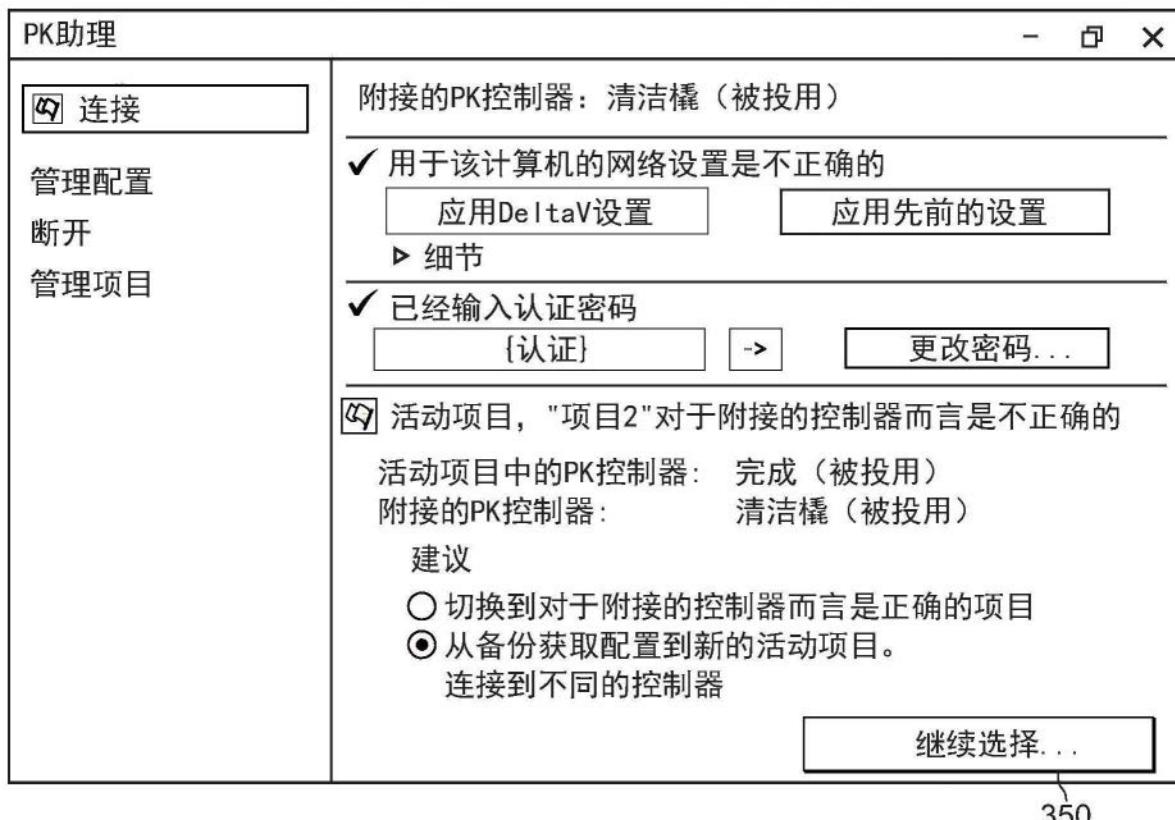


图6F



350

图7A

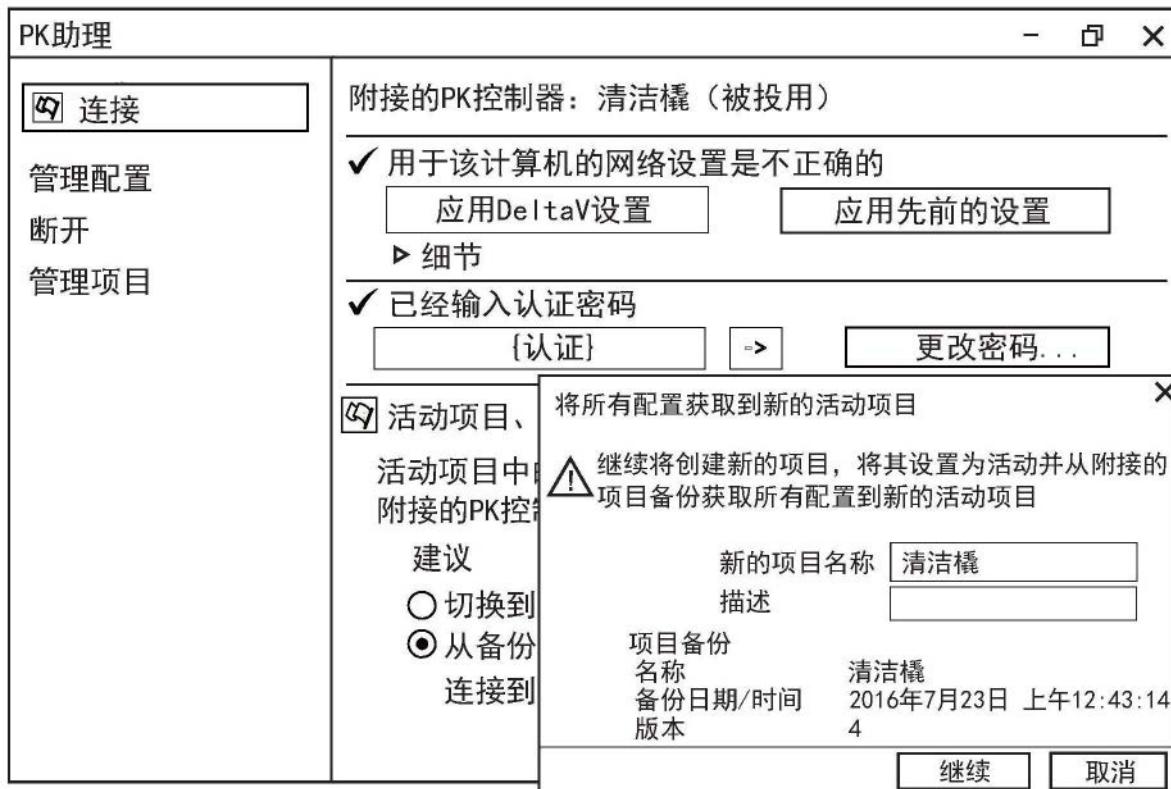


图7B

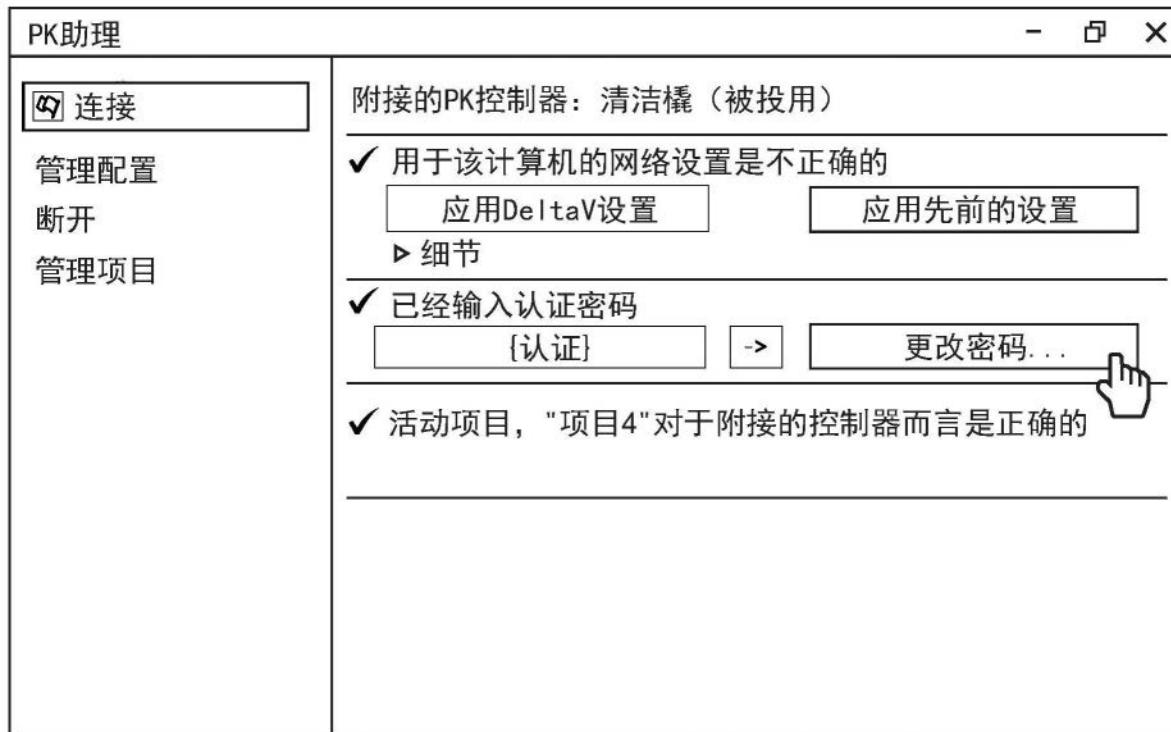


图8A

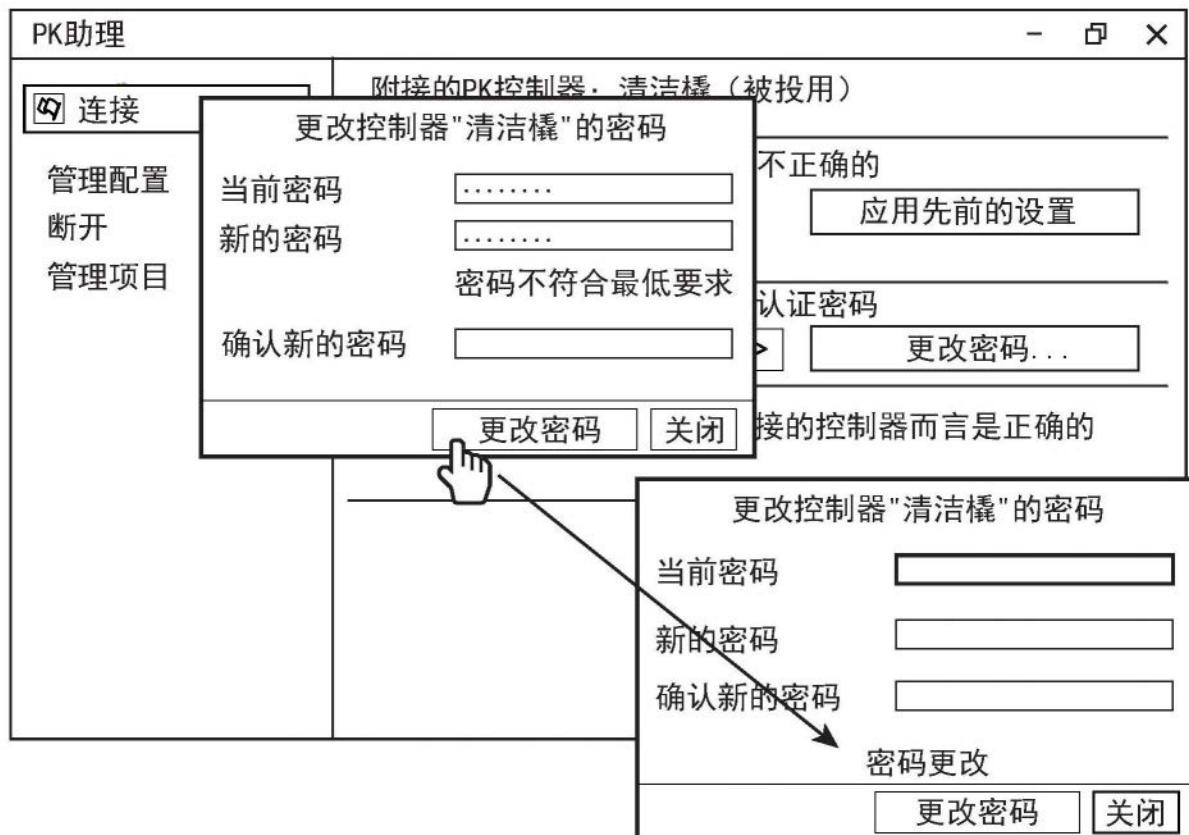


图8B

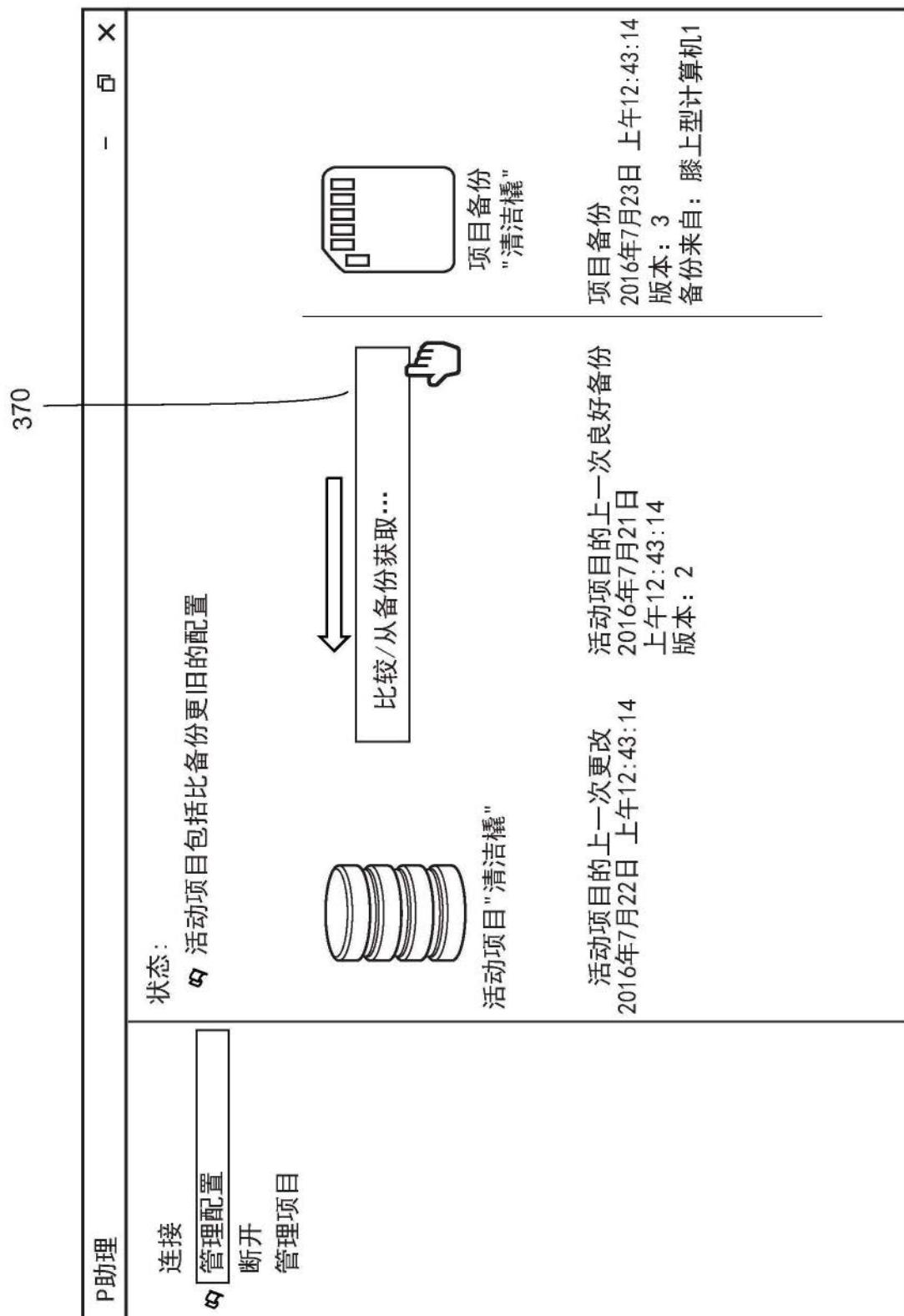


图9A

380

PK助理																					
连接	状态:	活动项目包含比备份更旧的配置																			
<p><b>比较/从备份获取配置条目</b></p> <p>冲突条目</p> <p>分组按照: <input checked="" type="checkbox"/>不分组 <input type="checkbox"/>按名称 <input type="checkbox"/>按配置类型</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>条目类型</th> <th>修改 (在上一次备份中)</th> <th>修改 (在上一次备份中)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>控制M</td> <td>2016年7月22日上午12:43:14</td> <td>2016年7月21日上午11:15:16</td> </tr> <tr> <td>发送器</td> <td>2016年7月21日上午11:16:17</td> <td>2016年7月22日下午12:11:14</td> </tr> <tr> <td>显示</td> <td>2016年7月22日上午07:45:34</td> <td>2016年7月23日上午11:11:14</td> </tr> </tbody> </table> <p>比较 AP较新 备份较新 双更改</p> <p>► 在控制器的备份中但不在活动项目中的条目</p> <p>分组按照: <input checked="" type="checkbox"/>不分组 <input type="checkbox"/>按名称 <input type="checkbox"/>按配置类型</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>条目类型</th> <th>修改</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>控制M...</td> <td>2016年7月22日上午11:45:35</td> </tr> <tr> <td>设备...</td> <td>2016年7月23日下午12:34:27</td> </tr> </tbody> </table> <p>► 在活动项目中但不在控制器的备份中的条目</p>				条目类型	修改 (在上一次备份中)	修改 (在上一次备份中)	控制M	2016年7月22日上午12:43:14	2016年7月21日上午11:15:16	发送器	2016年7月21日上午11:16:17	2016年7月22日下午12:11:14	显示	2016年7月22日上午07:45:34	2016年7月23日上午11:11:14	条目类型	修改	控制M...	2016年7月22日上午11:45:35	设备...	2016年7月23日下午12:34:27
条目类型	修改 (在上一次备份中)	修改 (在上一次备份中)																			
控制M	2016年7月22日上午12:43:14	2016年7月21日上午11:15:16																			
发送器	2016年7月21日上午11:16:17	2016年7月22日下午12:11:14																			
显示	2016年7月22日上午07:45:34	2016年7月23日上午11:11:14																			
条目类型	修改																				
控制M...	2016年7月22日上午11:45:35																				
设备...	2016年7月23日下午12:34:27																				
<input type="button" value="刷新数据"/> <input type="button" value="获取"/> <input type="button" value="取消"/>																					

图9B

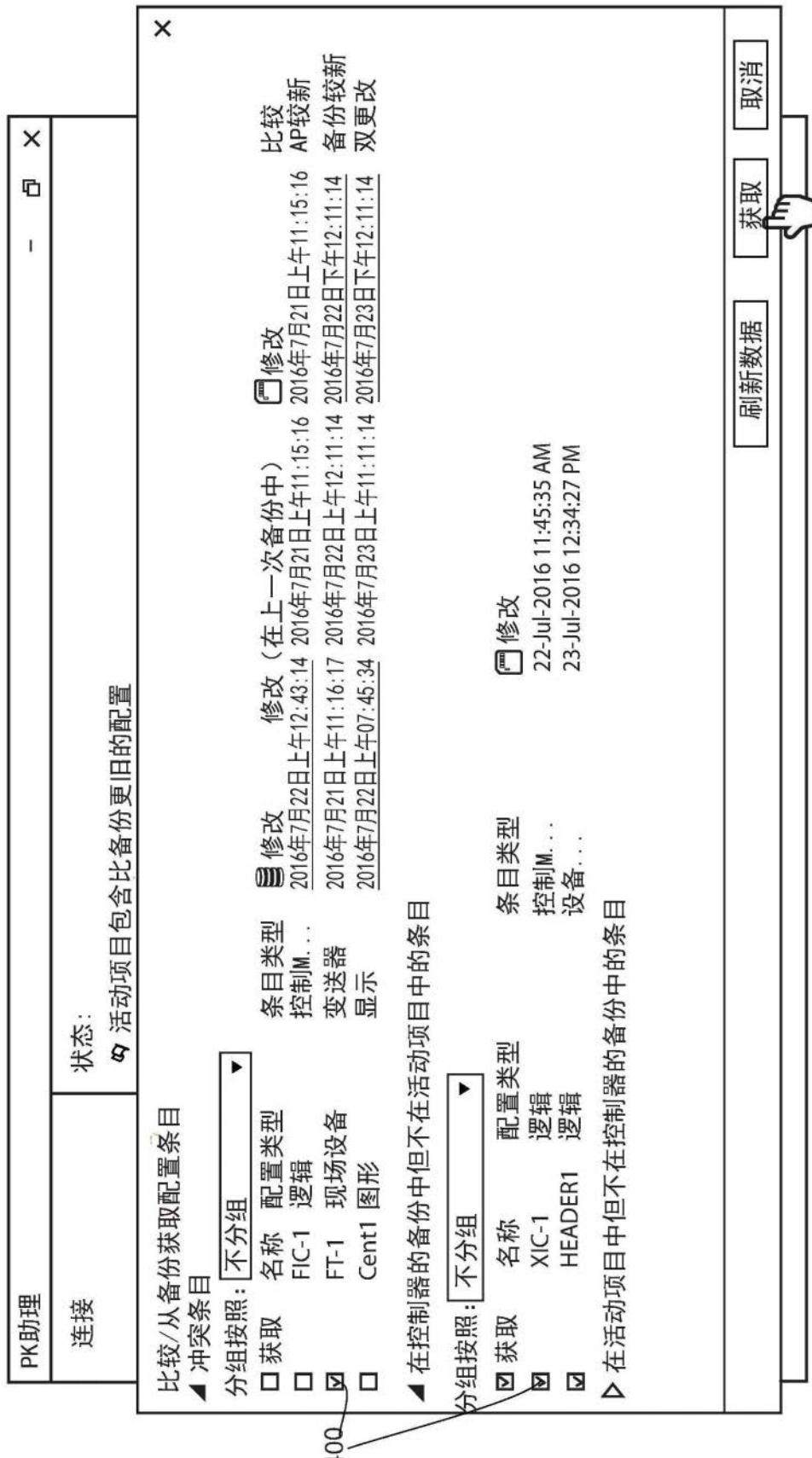


图9C

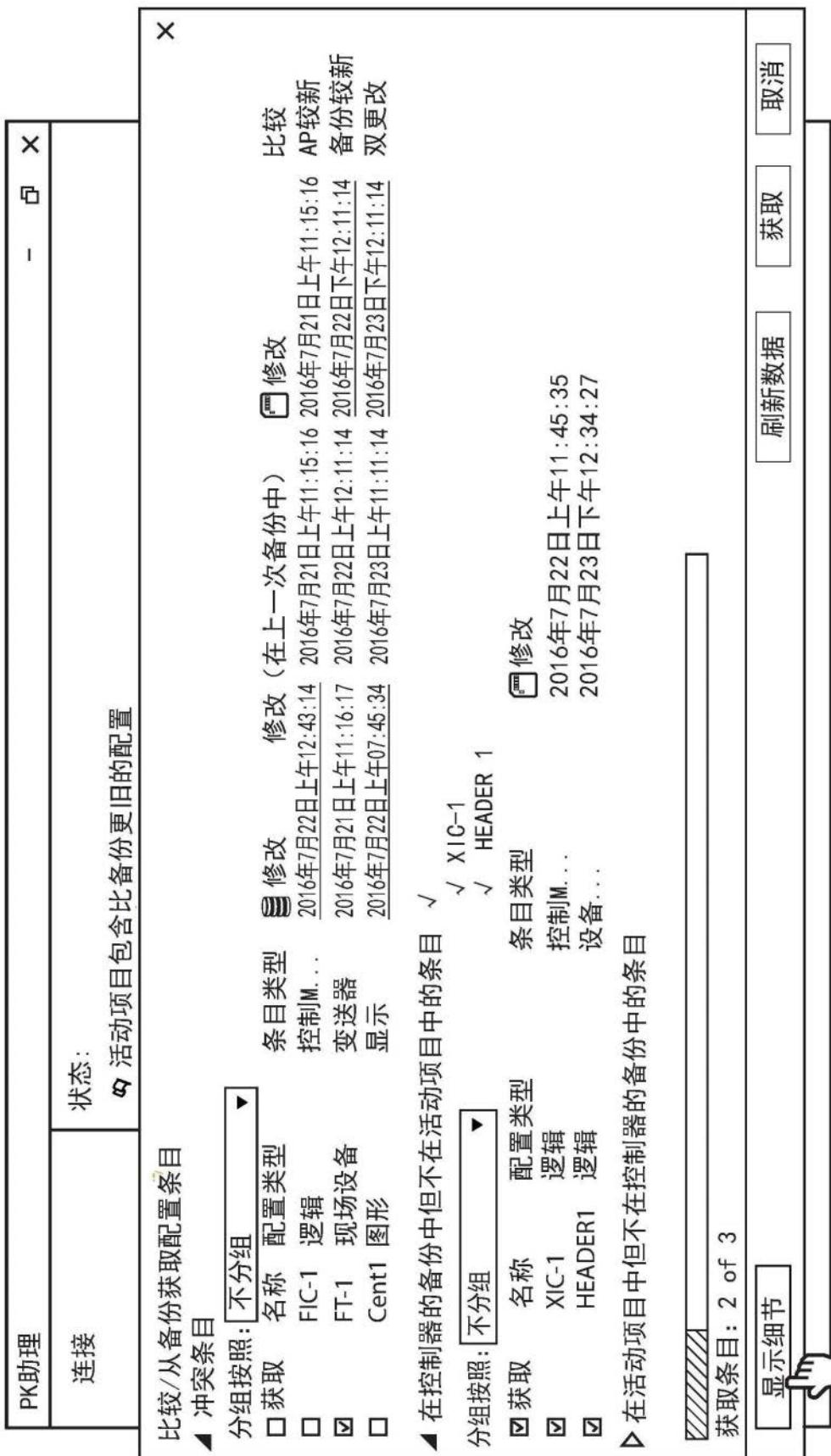


图9D

PK助理	-	□ X																																				
连接	状态： ▣ 活动项目包含比备份更旧的配置																																					
<p><b>比较/从备份获取配置条目</b></p> <p>冲突条目 分组按照: <input checked="" type="checkbox"/> 不分组 ▶</p> <table border="1" style="margin-top: 5px; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"><input type="checkbox"/> 获取</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">名称</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">配置类型</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">条目类型</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">修改 (在上一次备份中)</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">修改 (在上一次备份中)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;">FIC-1</td> <td style="text-align: right;">逻辑</td> <td style="text-align: right;">控制M...</td> <td style="text-align: right;">2016年7月22日上午12:43:14</td> <td style="text-align: right;">2016年7月21日上午11:15:16</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;">FT-1</td> <td style="text-align: right;">现场设备</td> <td style="text-align: right;">发送器</td> <td style="text-align: right;">2016年7月21日上午11:16:17</td> <td style="text-align: right;">2016年7月22日上午12:11:14</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;">Cent1</td> <td style="text-align: right;">图形</td> <td style="text-align: right;">显示</td> <td style="text-align: right;">2016年7月22日上午07:45:34</td> <td style="text-align: right;">2016年7月23日上午11:14:2016年7月23日下午12:11:14</td> </tr> </table> <p>比较 AP较新 备份较新 双更改</p> <p>► 在控制器的备份中但不在活动项目中的条目</p> <p>分组按照: <input checked="" type="checkbox"/> 不分组 ▶</p> <table border="1" style="margin-top: 5px; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"><input type="checkbox"/> 获取</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">名称</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">配置类型</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">条目类型</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;">XIC-1</td> <td style="text-align: right;">逻辑</td> <td style="text-align: right;">控制M...</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;">HEADER1</td> <td style="text-align: right;">逻辑</td> <td style="text-align: right;">设备...</td> </tr> </table> <p>► 在活动项目中但不在控制器的备份中的条目</p> <p>获取条目: 2 of 3 起始: 2016年7月24日 上午8:02:51 FT-1 变送器 完成 XIC-1 控制模块 失败—一条目被锁定以便编辑</p> <p style="margin-top: 20px;">刷新数据    <input type="checkbox"/> 获取    <input type="checkbox"/> 取消</p> <p style="margin-top: 20px;">隐藏细节</p>			<input type="checkbox"/> 获取	名称	配置类型	条目类型	修改 (在上一次备份中)	修改 (在上一次备份中)	<input type="checkbox"/>	FIC-1	逻辑	控制M...	2016年7月22日上午12:43:14	2016年7月21日上午11:15:16	<input checked="" type="checkbox"/>	FT-1	现场设备	发送器	2016年7月21日上午11:16:17	2016年7月22日上午12:11:14	<input type="checkbox"/>	Cent1	图形	显示	2016年7月22日上午07:45:34	2016年7月23日上午11:14:2016年7月23日下午12:11:14	<input type="checkbox"/> 获取	名称	配置类型	条目类型	<input checked="" type="checkbox"/>	XIC-1	逻辑	控制M...	<input checked="" type="checkbox"/>	HEADER1	逻辑	设备...
<input type="checkbox"/> 获取	名称	配置类型	条目类型	修改 (在上一次备份中)	修改 (在上一次备份中)																																	
<input type="checkbox"/>	FIC-1	逻辑	控制M...	2016年7月22日上午12:43:14	2016年7月21日上午11:15:16																																	
<input checked="" type="checkbox"/>	FT-1	现场设备	发送器	2016年7月21日上午11:16:17	2016年7月22日上午12:11:14																																	
<input type="checkbox"/>	Cent1	图形	显示	2016年7月22日上午07:45:34	2016年7月23日上午11:14:2016年7月23日下午12:11:14																																	
<input type="checkbox"/> 获取	名称	配置类型	条目类型																																			
<input checked="" type="checkbox"/>	XIC-1	逻辑	控制M...																																			
<input checked="" type="checkbox"/>	HEADER1	逻辑	设备...																																			

图9E

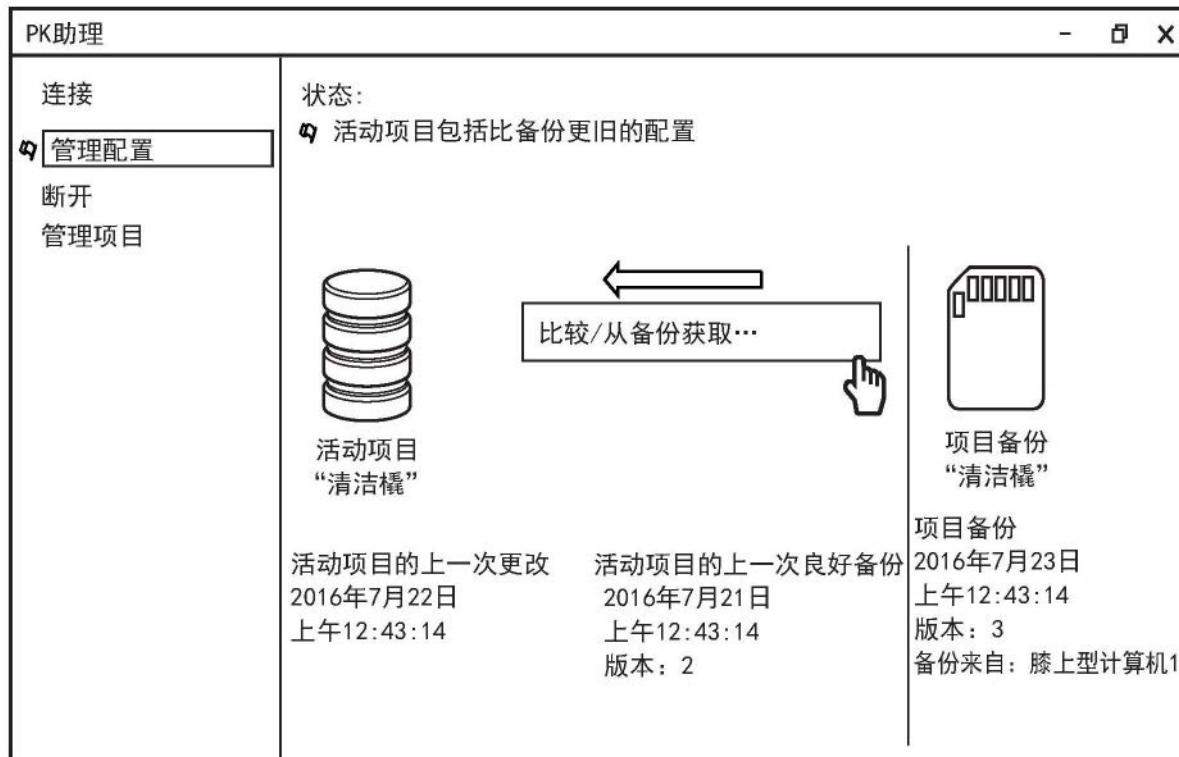


图10A

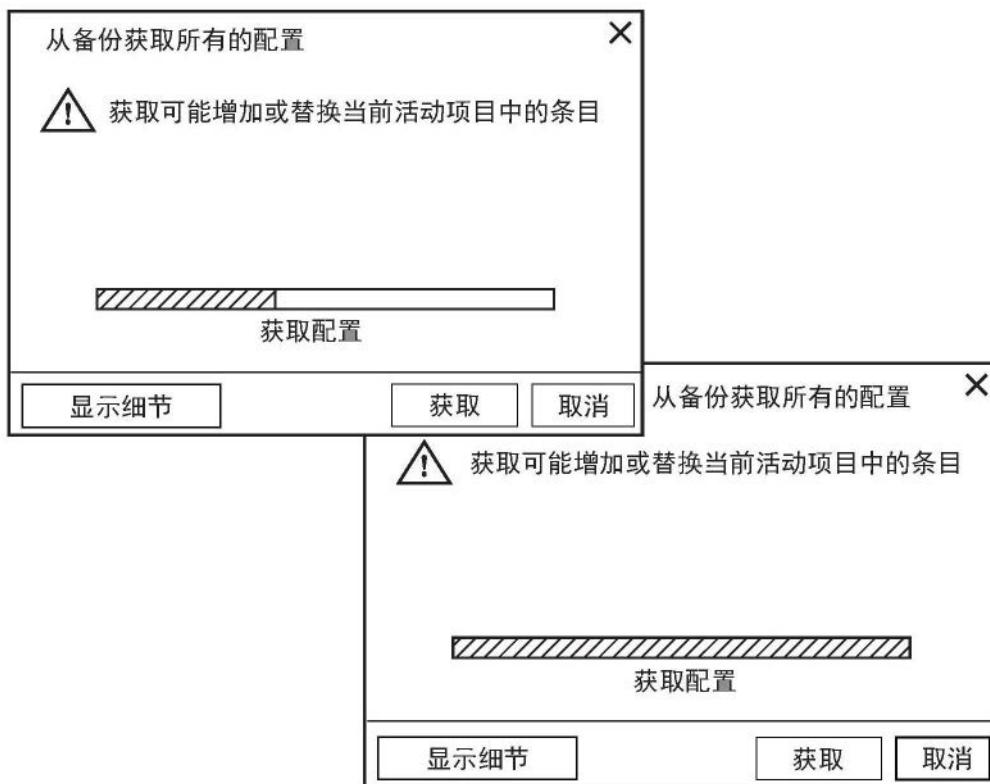


图10B

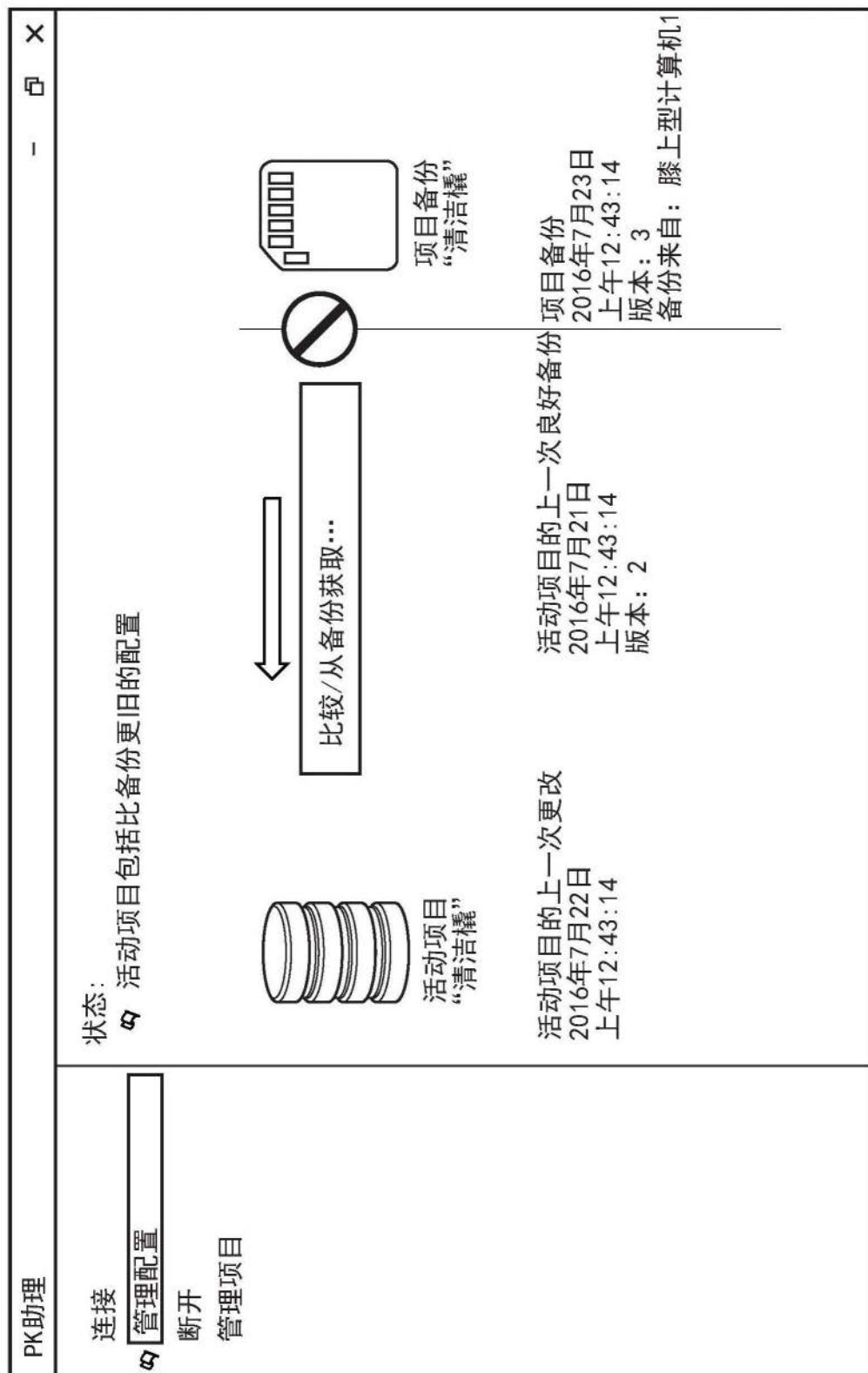


图11

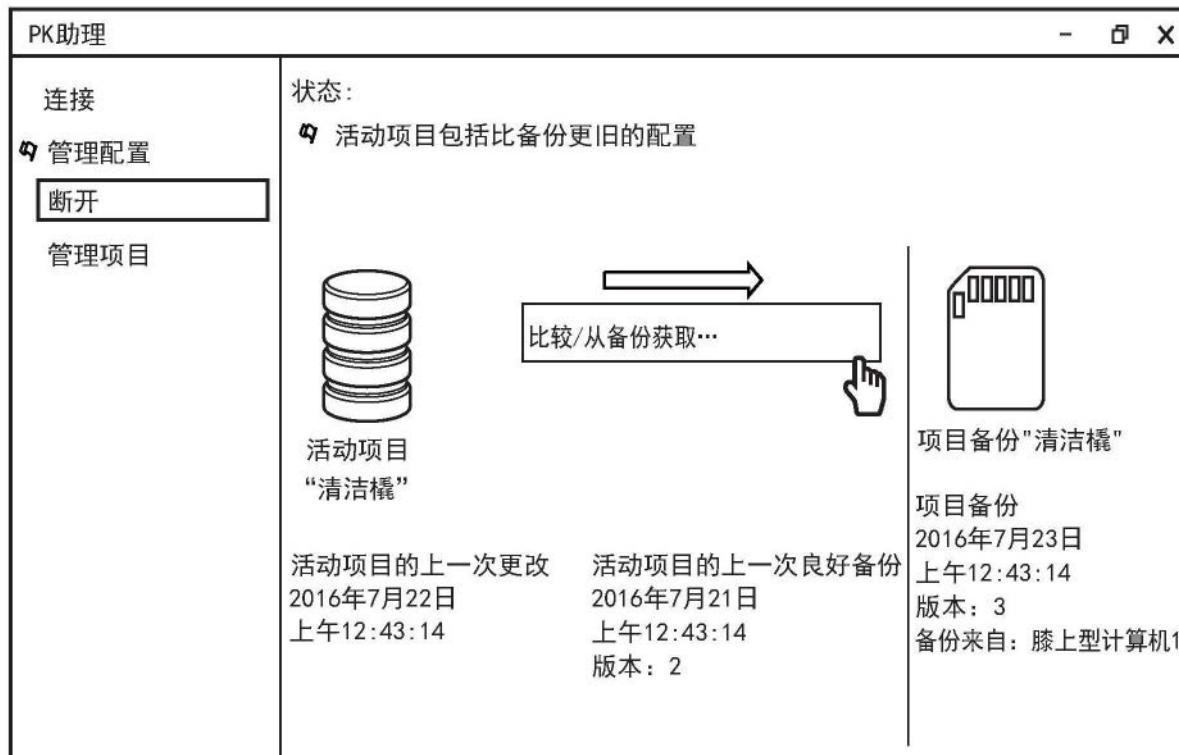


图12A

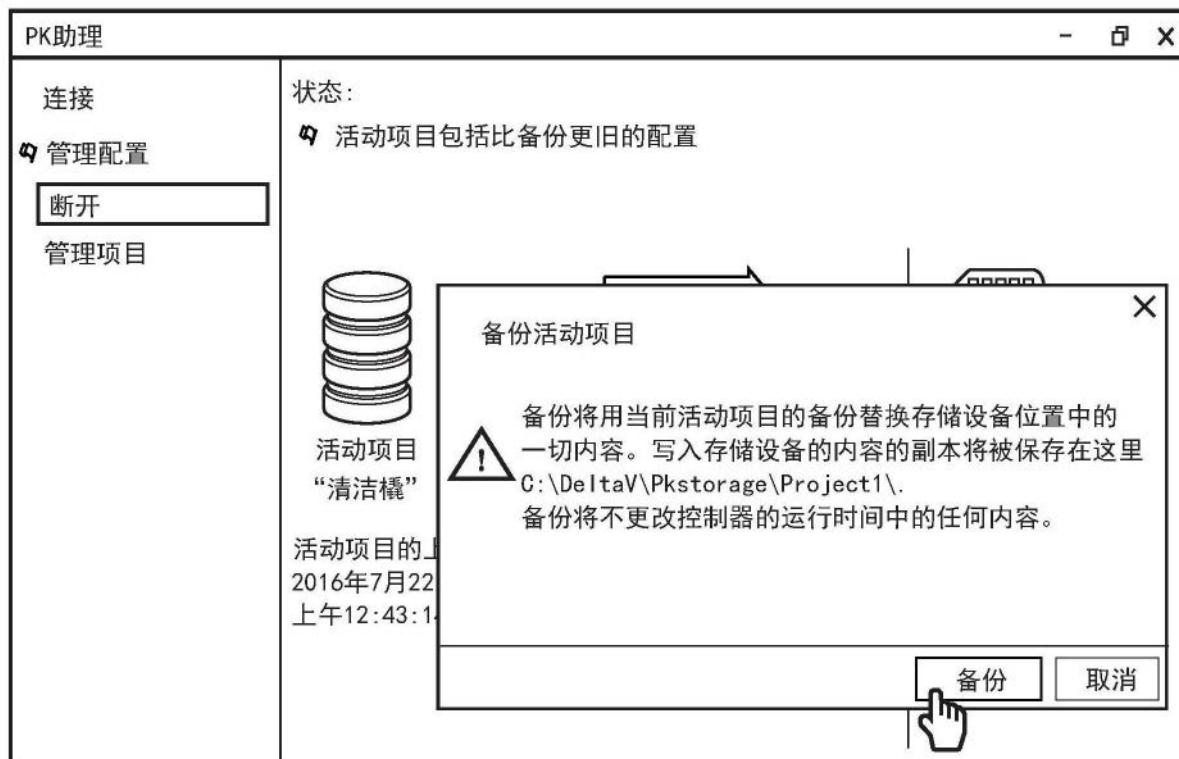


图12B

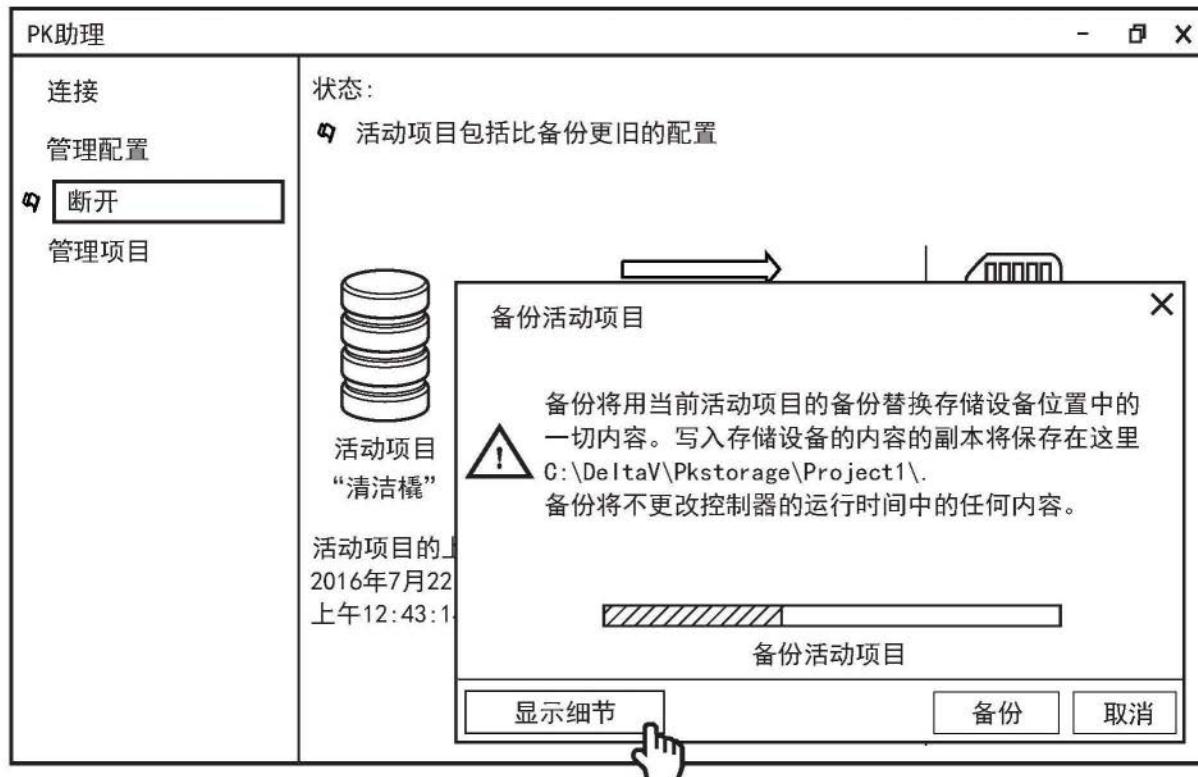


图12C

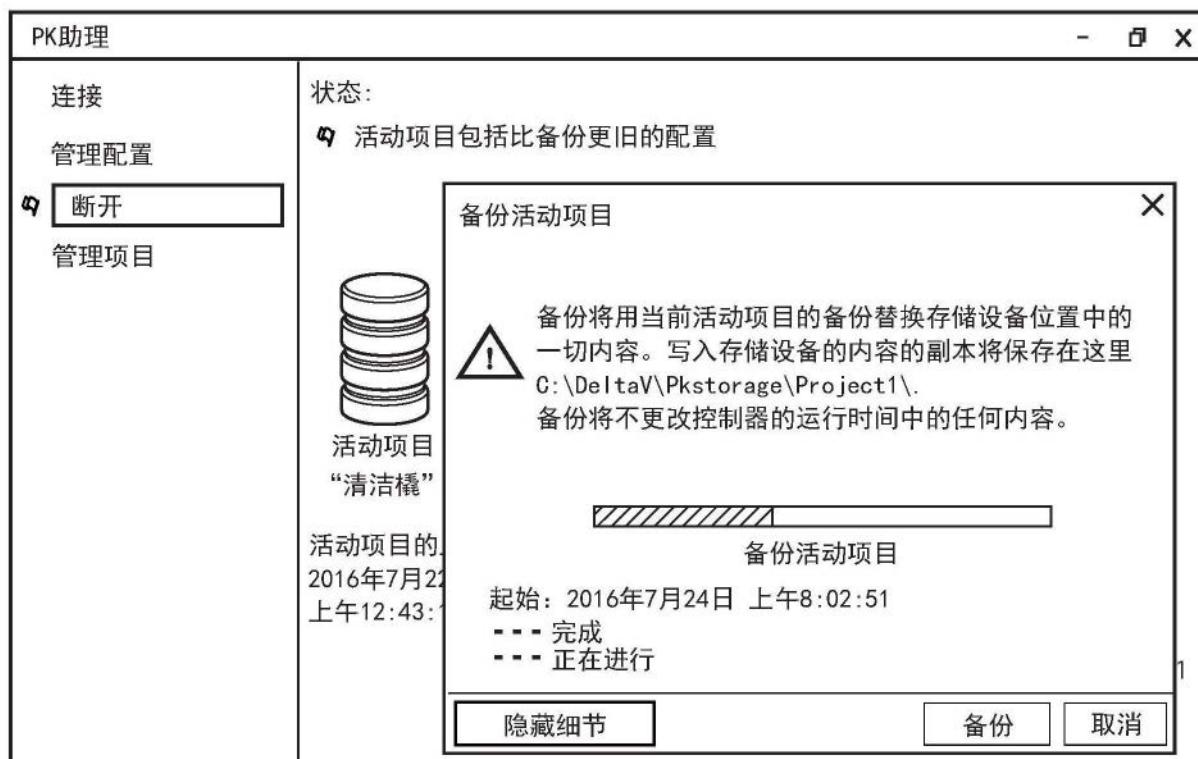


图12D

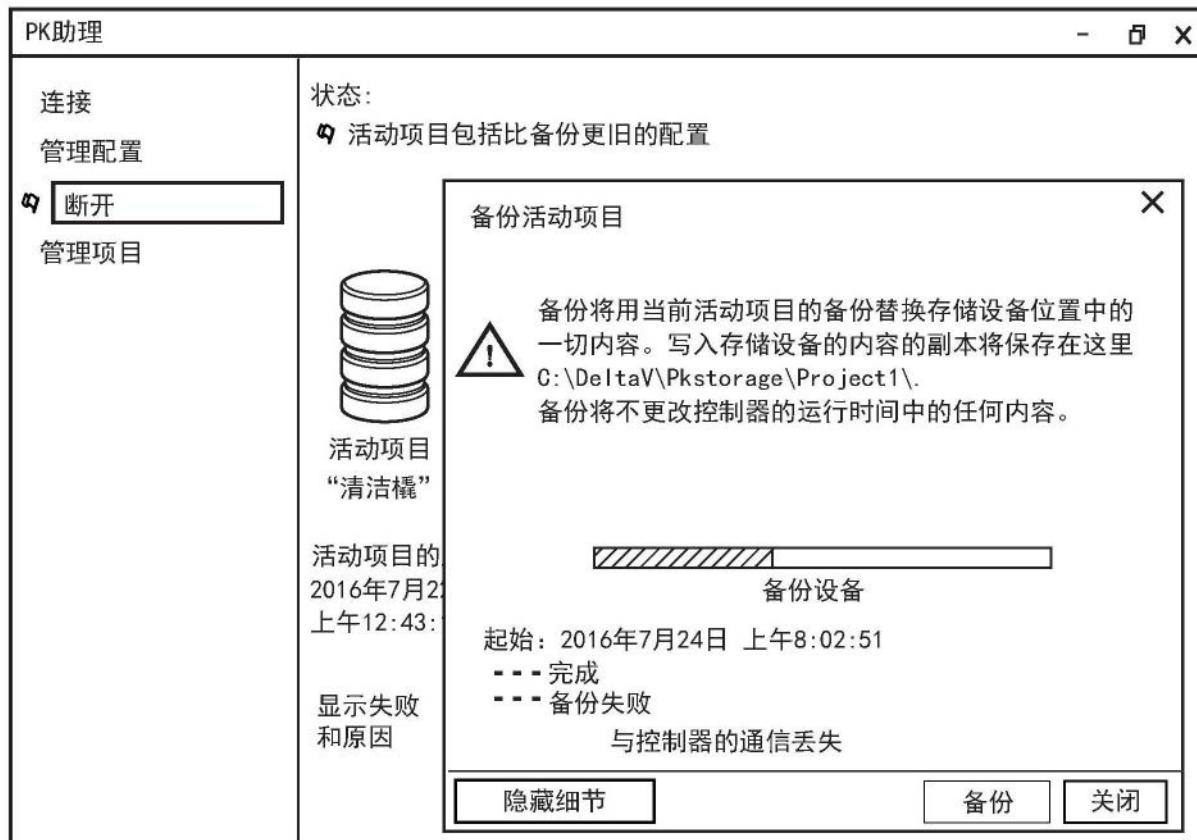


图12E

PK助理		活动项目信息		管理项目		连接配置		断开	
		名称:	项目1 ---	项目名称 ---(活动)	描述	版本 1 2 ---	可能活动 是否 是 否	正确 是 否	控制器名称 清洁橇 ---
		描述:	---	---	---	---	---	---	---
				编辑	切换活动	删除	复制	备份到驱动器	比较/从驱动器获取
				属性	属性	属性	属性	属性	属性
				创建	创建	创建	创建	创建	创建
				创建新的项目					

图13A

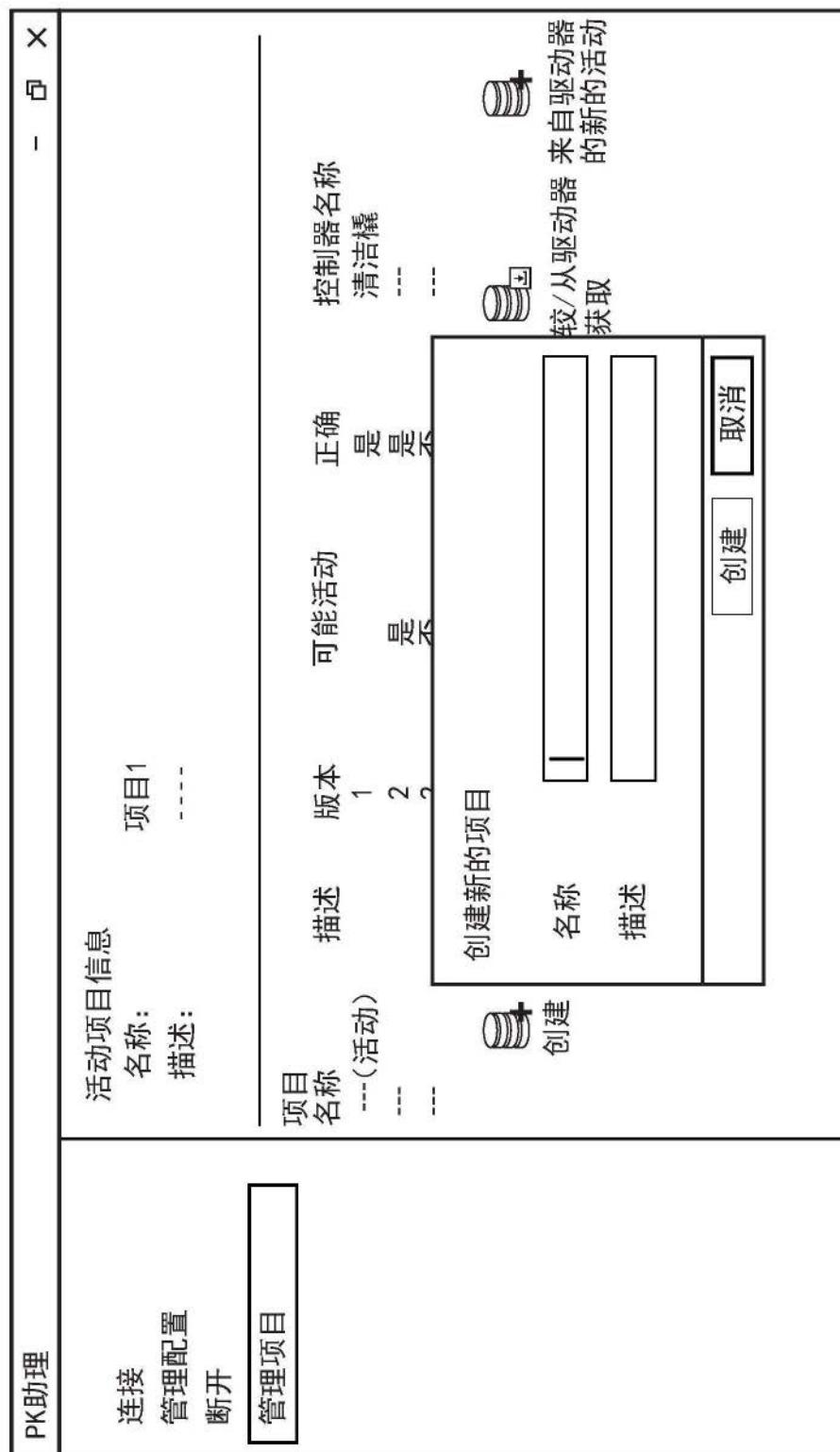


图13B

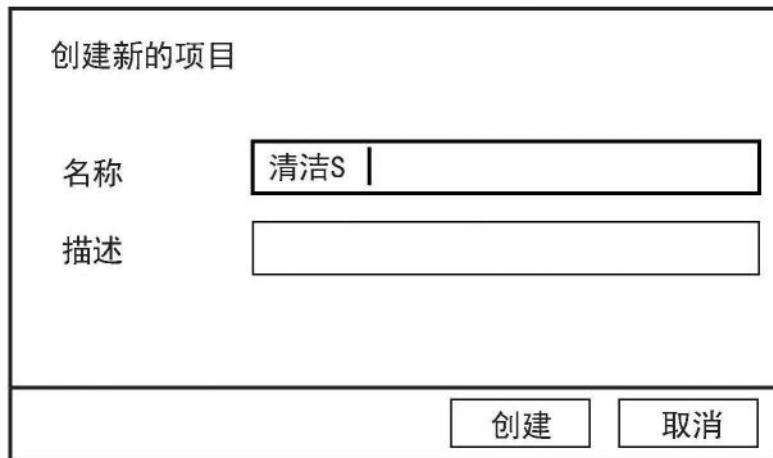


图13C

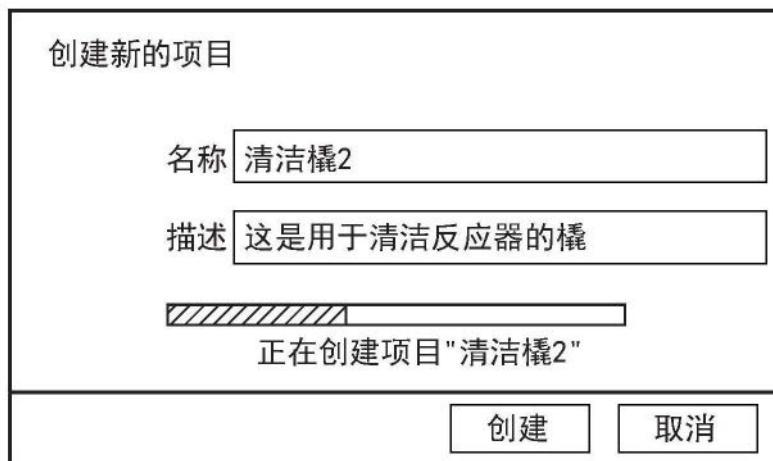


图13D

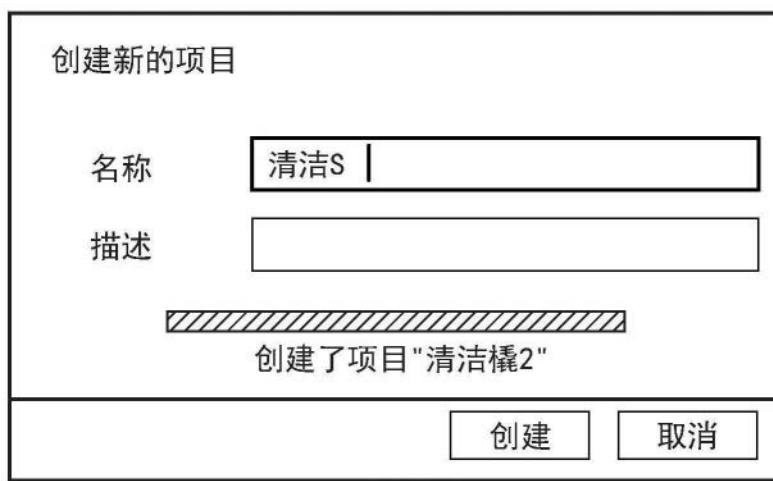


图13E

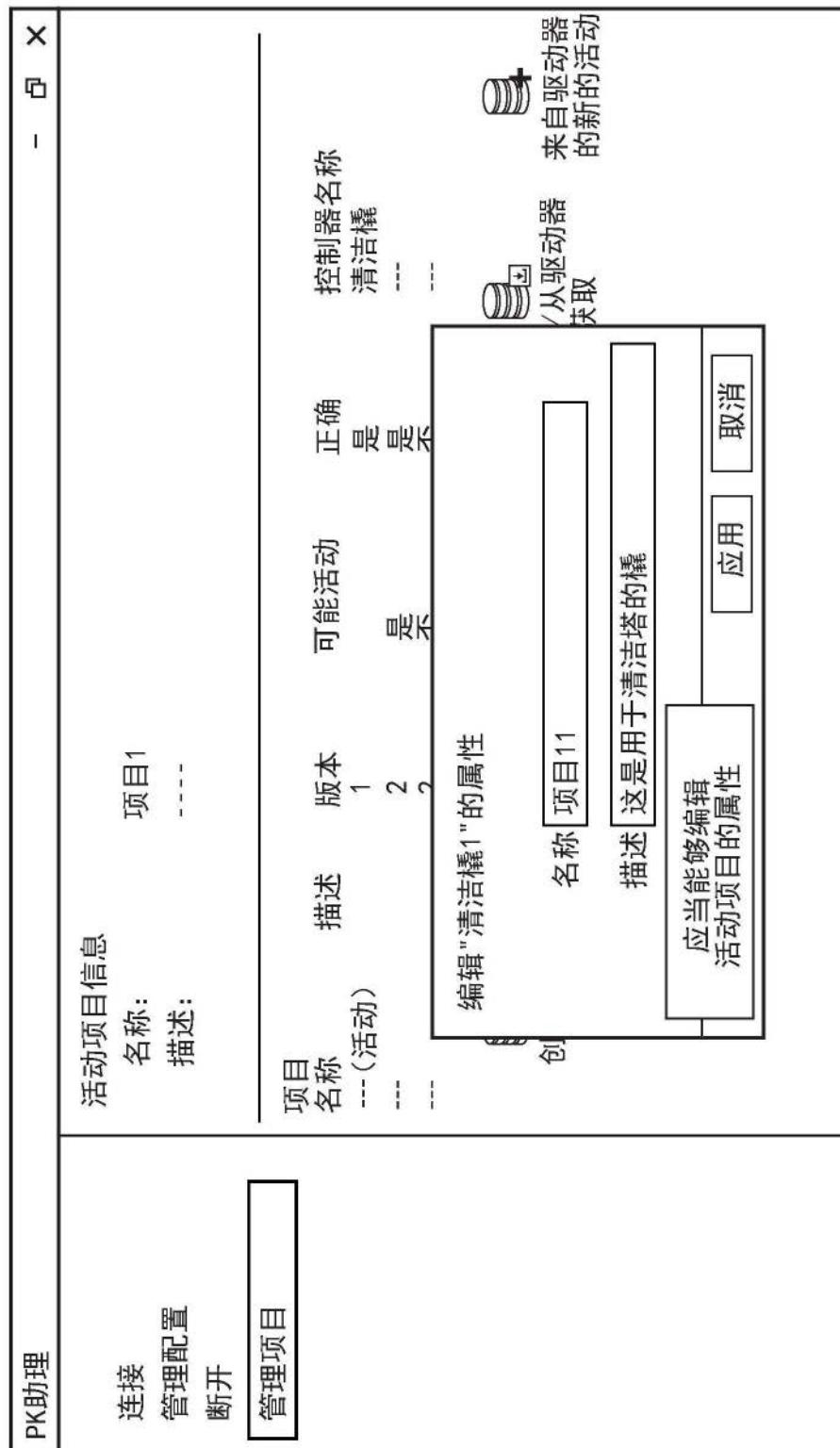


图14A

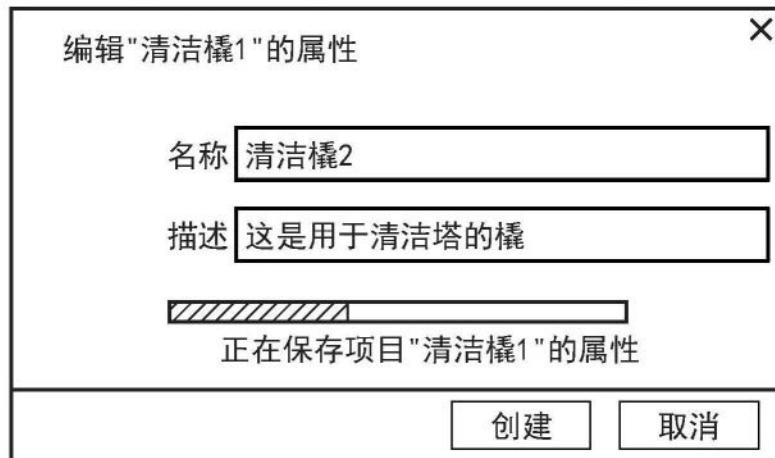


图14B

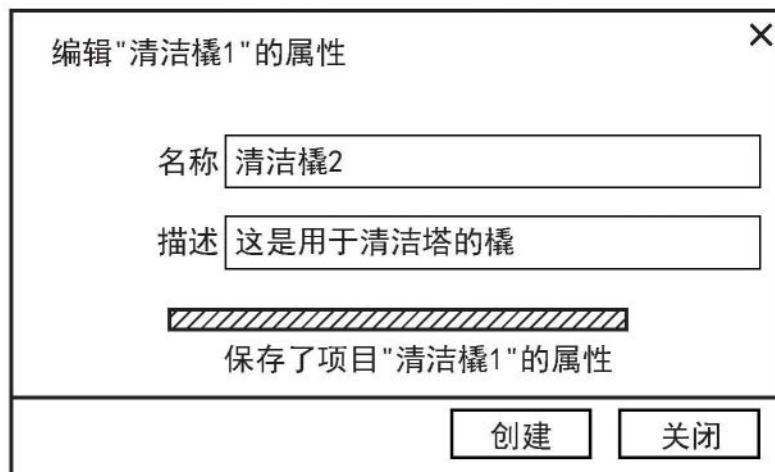


图14C

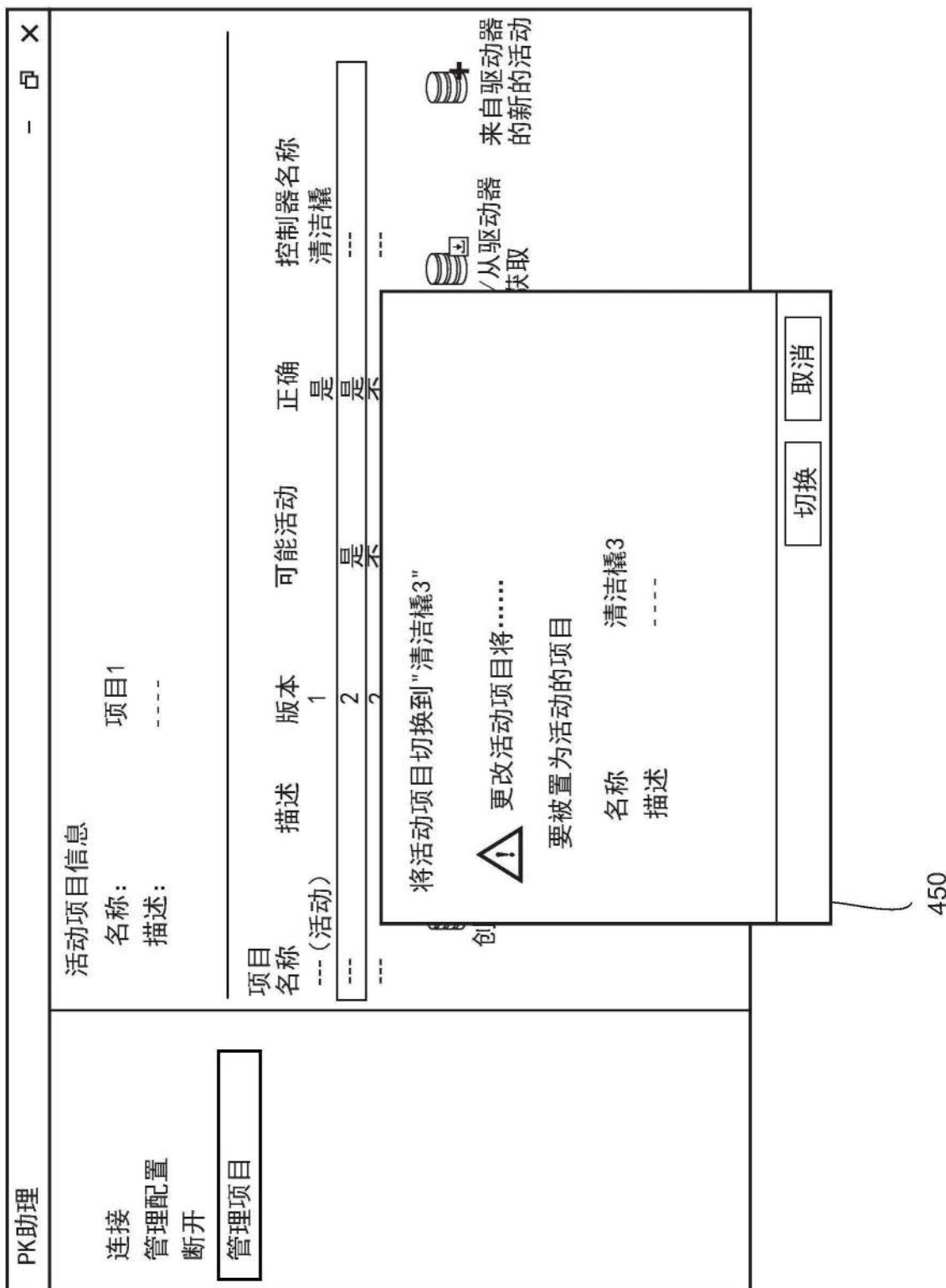


图15A

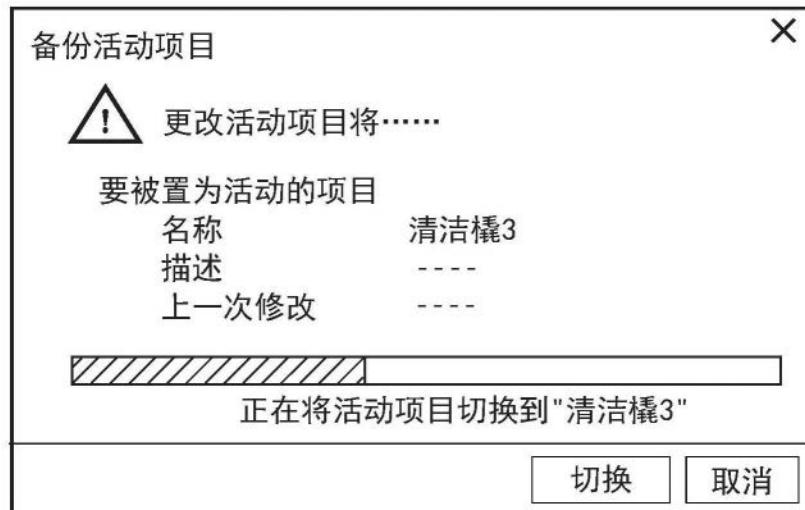


图15B

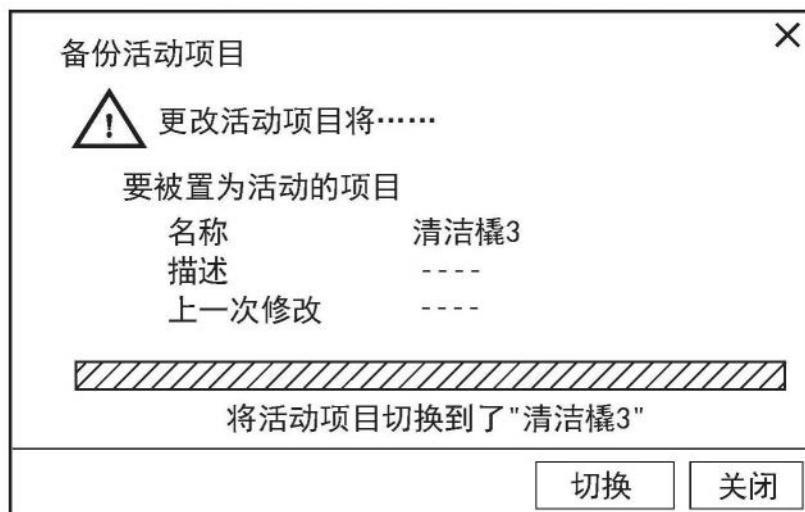


图15C

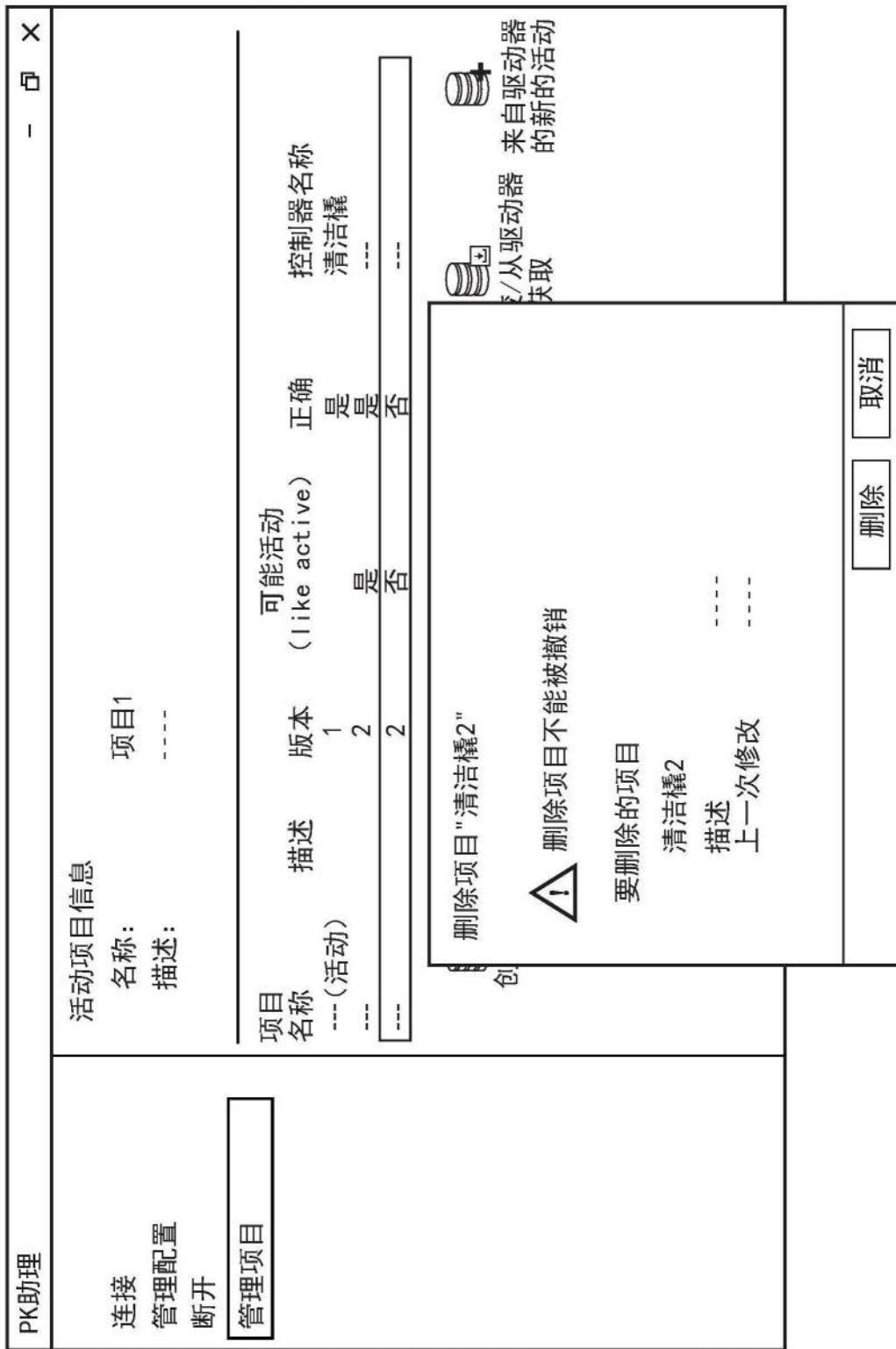


图16A

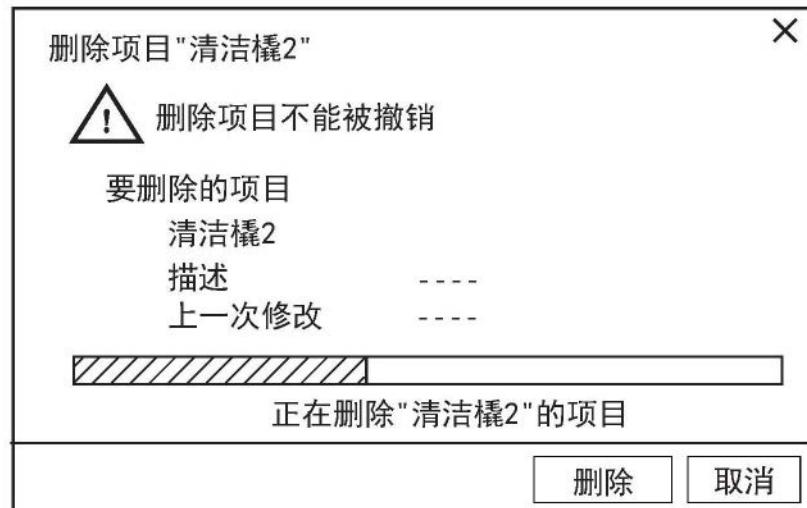


图16B

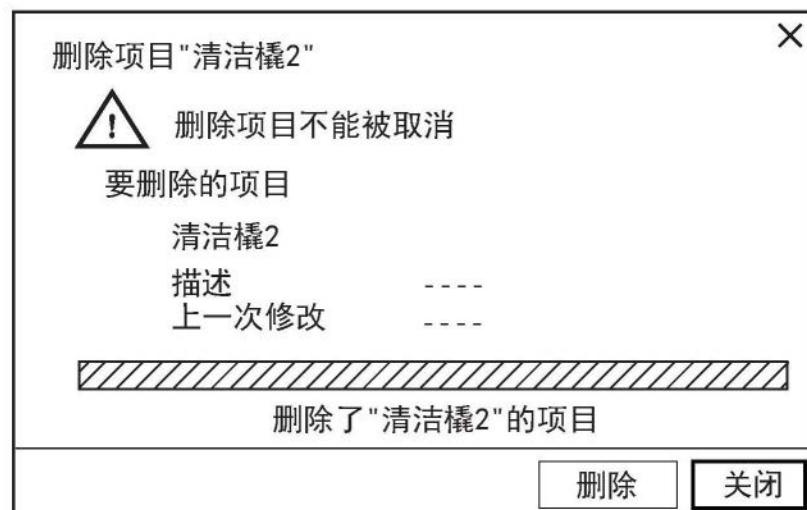


图16C

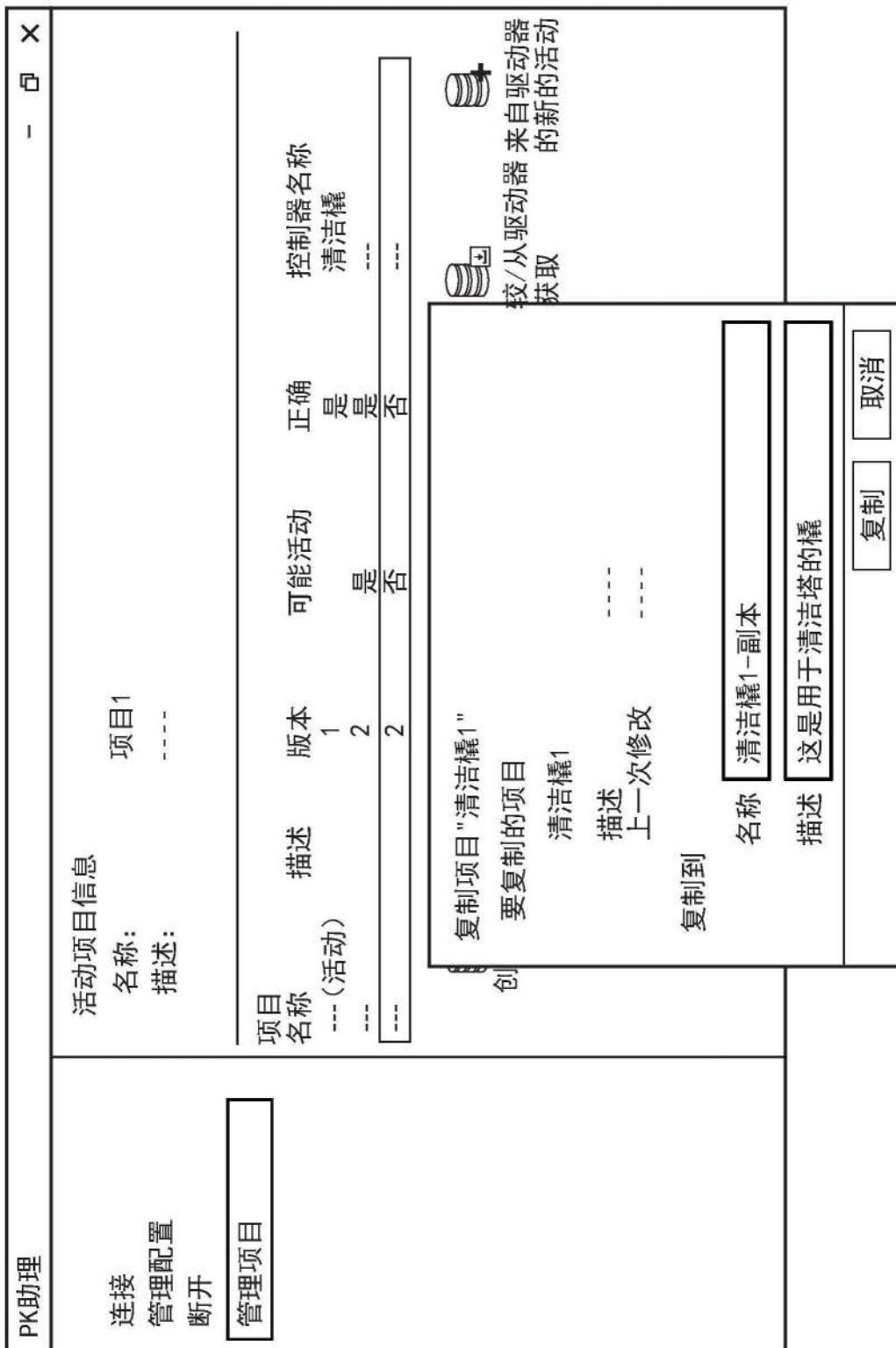


图17A

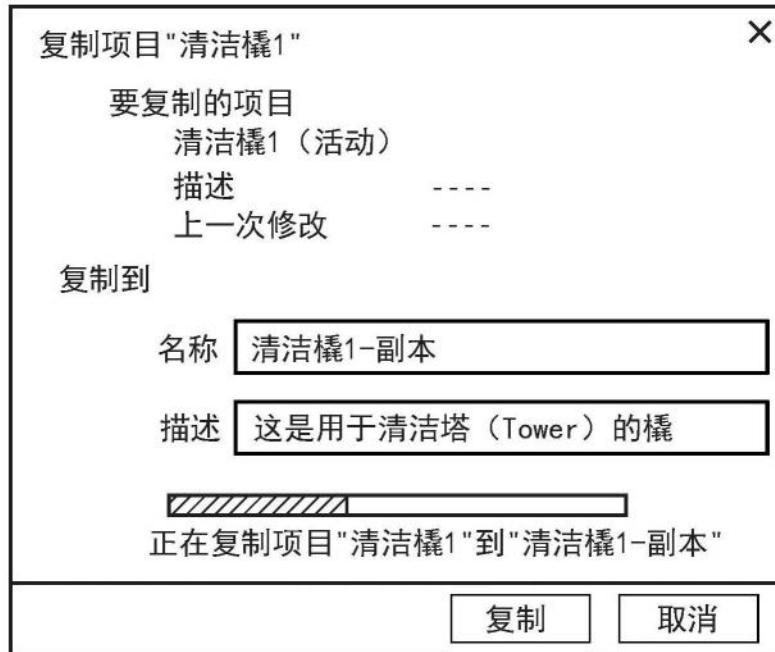


图17B

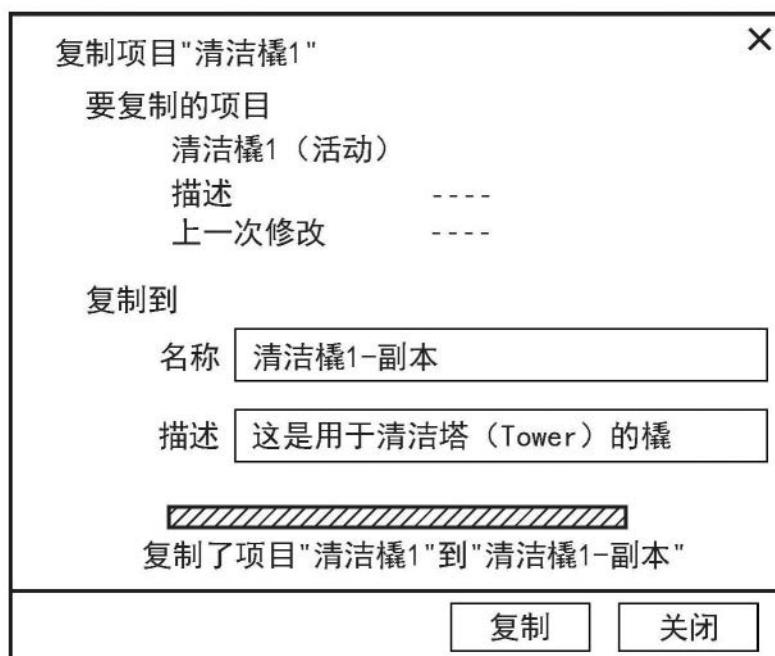


图17C

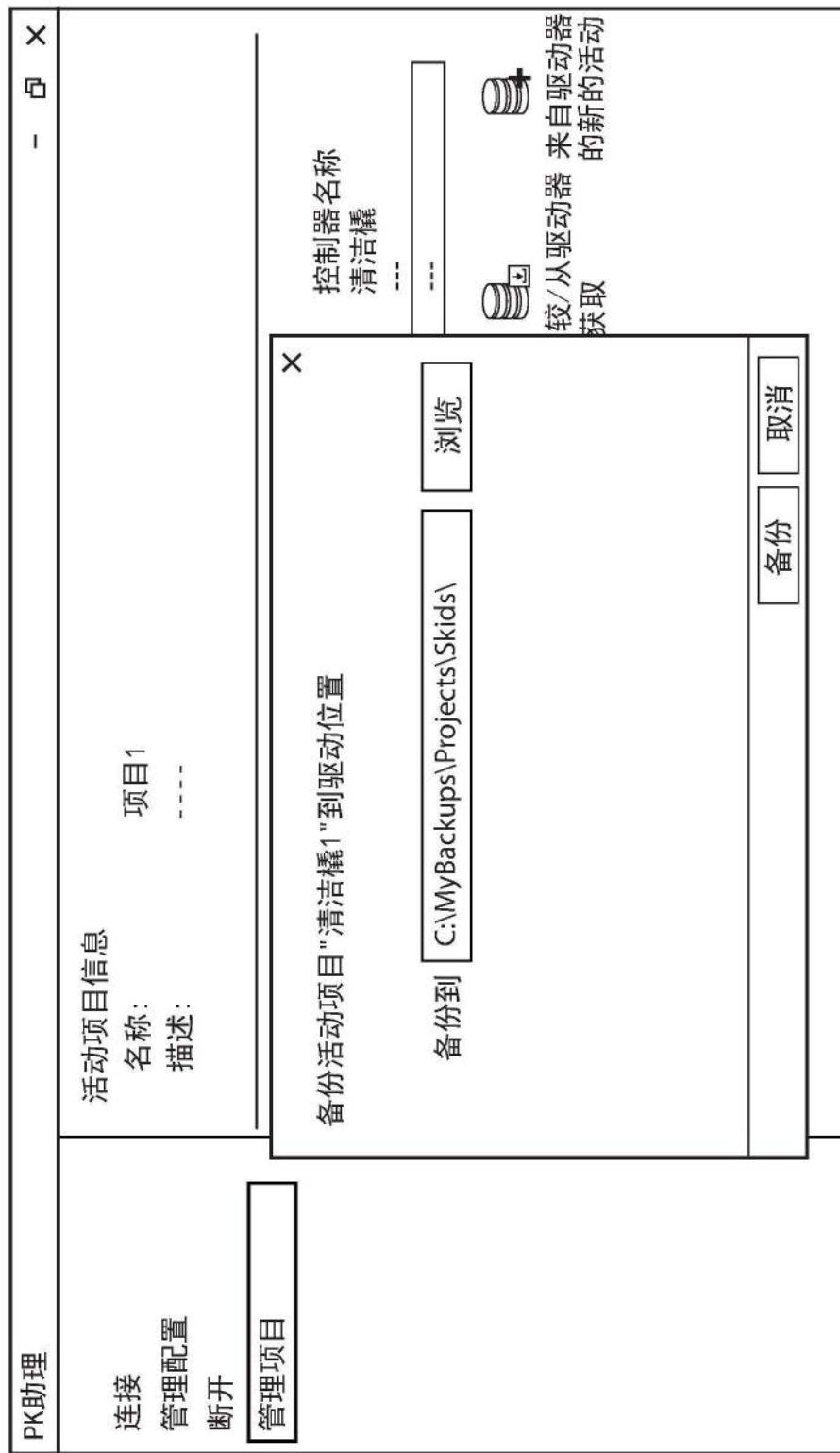


图18

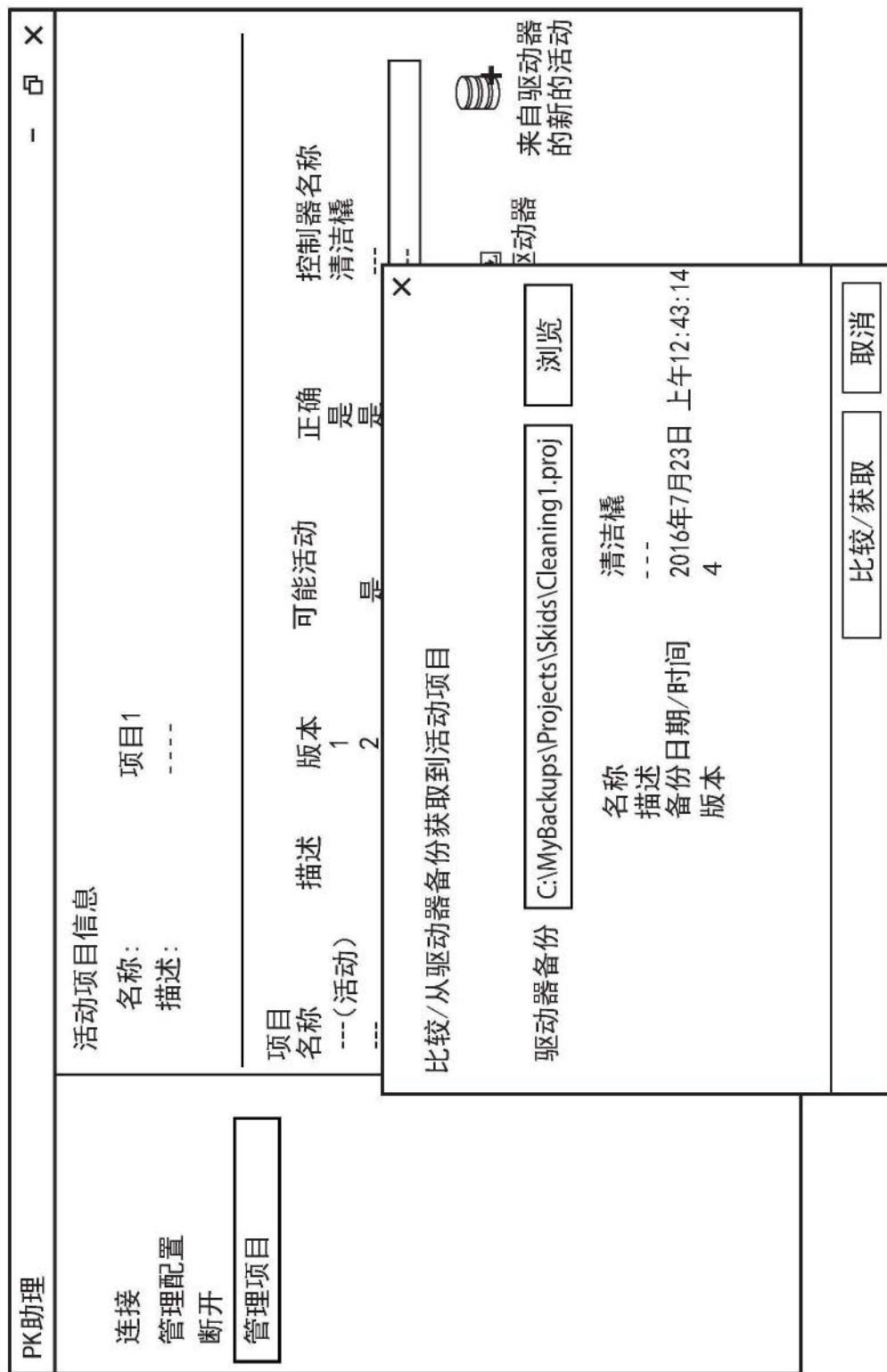


图19

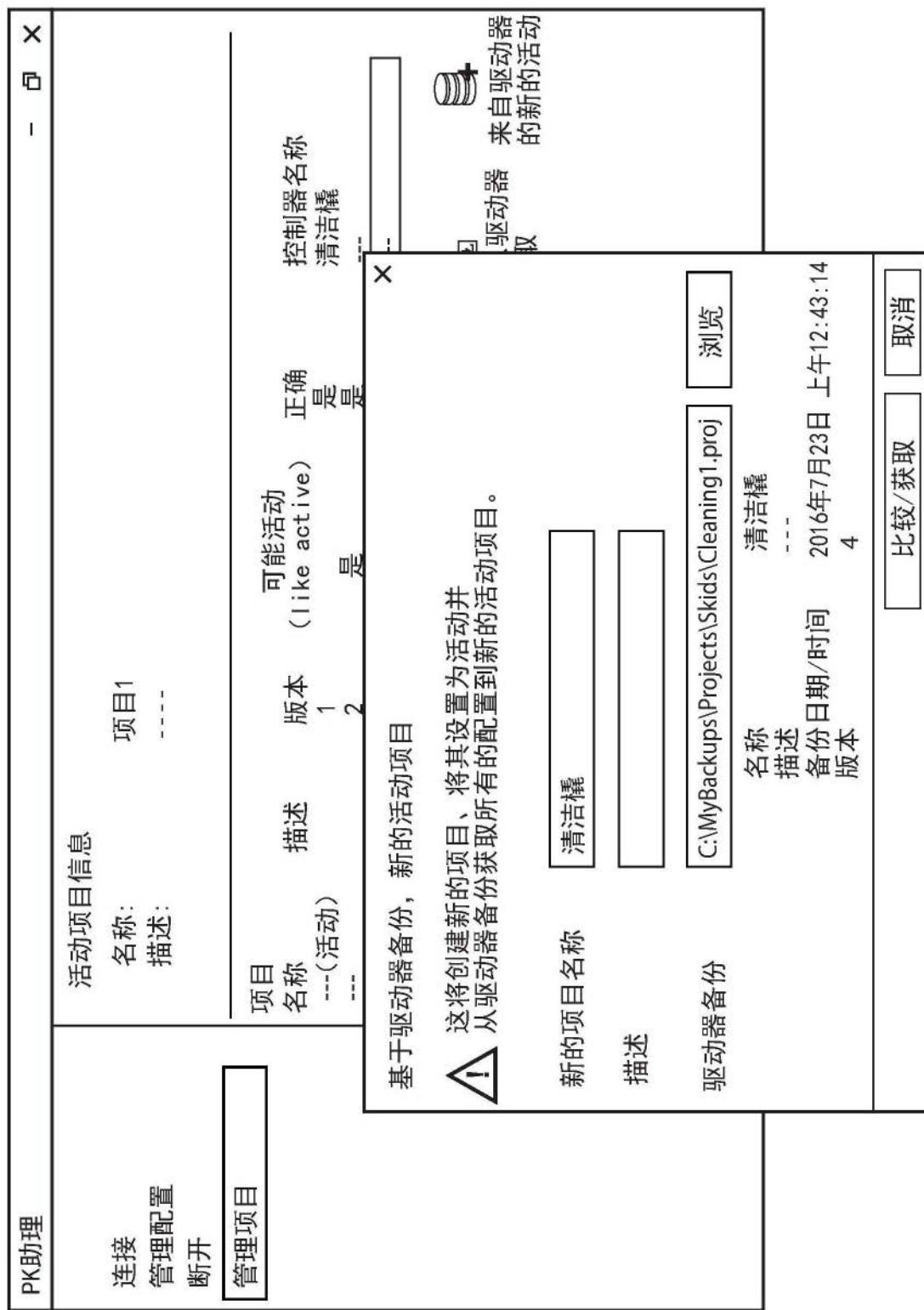


图20

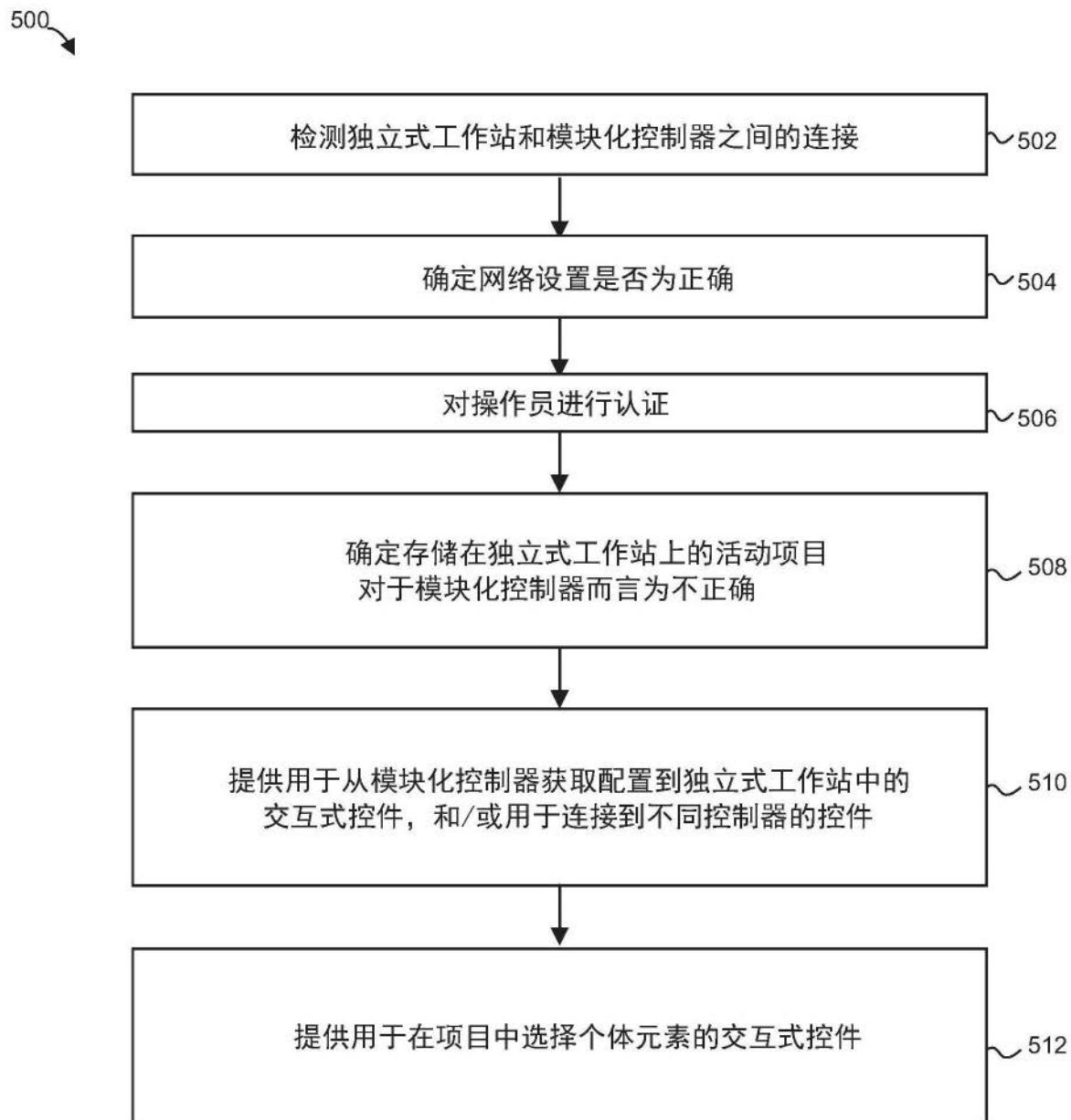


图21