

存储数据的方法、自动化系统及机械设备

技术领域

本申请涉及自动化机械设备技术领域，具体涉及存储数据的方法、自动化系统及机械设备。

5 背景技术

随着自动化码头的陆续投入使用，自动化控制系统逐渐成为港口工业的重要技术。自动化控制系统不仅保障了司机在远控室内安全、舒适地操控自动化设备，降低了工作强度，改善了工作环境，而且提高了港口生产作业效率，降低了运营成本。

发明内容

10 有鉴于此，本申请提供了一种存储数据的方法、自动化系统及机械设备，能够为自动化码头提供可靠的数据存储技术。

15 第一方面，本申请提供一种存储数据的方法，包括：获取工作数据；建立消息队列，并将所述工作数据依次添加到所述消息队列中；根据所述工作数据的数据量，确定存储引擎采用顺序策略或线程策略；若所述存储引擎采用所述顺序策略，则根据所述工作数据添加到所述消息队列的添加顺序，单线程地从所述消息队列中依次提取所述工作数据；若所述存储引擎采用所述线程策略，则多线程地从所述消息队列中提取所述工作数据；以及对从所述消息队列中提取出来的所述工作数据进行数据清洗，将清洗得到的正常数据存储到数据库中。

20 本方面在使用时，能够根据数据量选择合适的线程数量，以从消息队列中提取工作数据，从而实现对算力资源的有效把控。在低数据量时，采用单线程，避免算力浪费；在数据量较大的数据高峰时，采用多线程，保证数据处理速度。提取出工作数据后，再对工作数据进行数据清洗，以保证存入数据库的是正常数据。

25 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述对从所述消息队列中提取出来的所述工作数据进行数据清洗，包括：筛选所述工作数据，得到异常数据；以及将所述异常数据存储到所述数据库中或异常日志中；其中，所述异常数据包括错误数据、未知数据、过期数据、重复数据、乱序数据以及冗余数据中的至少一项。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在所述异常数据包括错误数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：对所述工作数据进行解析报文；若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据。

30 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在所述异常数据包括错误数据和未知数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：对所述工作数据进行解析报文；若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；若解析成功，则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；若所述工作数据不属于所述采集需求，则判定所述工作数据为所述未知数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在所述异常数据包括错误数据、未知数据
和过期数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：对所述工作数据进行
解析报文；若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；若解析成功，则判断所
述工作数据是否属于预先设定的采集需求；若所述工作数据不属于所述采集需求，则判
5 定所述工作数据为所述未知数据；若所述工作数据属于所述采集需求，则判断采集所述
工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内；若所述采集时刻不处于所述预设时间范
围内，则判定所述工作数据为所述过期数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在所述异常数据包括错误数据、未知数
据、过期数据和乱序数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：对所述工
10 作数据进行解析报文；若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；若解析成功，
则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；若所述工作数据不属于所述采集需
求，则判定所述工作数据为所述未知数据；若所述工作数据属于所述采集需求，则判断
采集所述工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内；若所述采集时刻不处于所述预
设时间范围内，则判定所述工作数据为所述过期数据；若所述采集时刻处于所述预设时
15 间范围内，且当前策略为所述顺序策略，则判断当前所述工作数据与当前所述工作数据
之前的上个所述工作数据之间是否符合添加顺序；若当前所述工作数据与上个所述工作
数据之间不符合所述添加顺序，则判定为所述工作数据为所述乱序数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在所述异常数据包括错误数据、未知数
据、过期数据、乱序数据和冗余数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：
20 对所述工作数据进行解析报文；若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；若
解析成功，则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；若所述工作数据不属于
所述采集需求，则判定所述工作数据为所述未知数据；若所述工作数据属于所述采集需
求，则判断采集所述工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内；若所述采集时刻不
处于所述预设时间范围内，则判定所述工作数据为所述过期数据；若所述采集时刻处于
25 所述预设时间范围内，且当前策略为所述顺序策略，则判断当前所述工作数据与当前所
述工作数据之前的上个所述工作数据之间是否符合添加顺序；若当前所述工作数据与上
个所述工作数据之间不符合所述添加顺序，则判定为所述工作数据为所述乱序数据；若
当前所述工作数据与上个所述工作数据之间符合所述添加顺序，则判断当前所述工作数
据与上个所述工作数据是否相同；若当前所述工作数据与上个所述工作数据相同，则判
30 定所述工作数据为所述冗余数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：若当前所述工作数据
与上个所述工作数据不相同，则判定所述工作数据为正常数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：若所述存储引擎采用
所述线程策略，则统计线程数量；获取从所述消息队列中提取的所述工作数据的报文数；
35 获取所述工作数据的报文数中的所述正常数据的数据量；以及获取所述工作数据的报文
数中的所述异常数据的数据量。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在所述异常数据包括重复数据时，所述
筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：判断所述工作数据是否违反唯一性约束；若
所述工作数据违反所述唯一性约束，则判定所述工作数据为所述重复数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：判断所述工作数据是否存在预设错误；以及若存在预设错误则判定所述工作数据为错误数据。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：根据输入信息，确定所述存储引擎采用 Highest 安全策略、Normal 安全策略或 Lowest 安全策略。

5 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：若所述消息队列中的所述工作数据为非组播数据，则设定从所述消息队列中提取所述工作数据的数据量上限；根据所述数据量上限，从所述消息队列中提取所述工作数据；以及若所述消息队列中的所述工作数据为组播数据，则将所述组播数据拆分为非组播数据，并根据所述数据量上限提取所述工作数据。

10 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：设定从所述消息队列中提取所述工作数据的超时时限；以及若所述消息队列中没有数据，且提取所述工作数据的时间未超出所述超时时限，则等待所述工作数据添加到所述消息队列中。

15 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：设定从所述消息队列中提取所述工作数据的超时时限；以及若所述消息队列中没有数据，且提取所述工作数据的时间超出了所述超时时限，则停止从所述消息队列中提取所述工作数据。

20 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：判断所述消息队列和所述数据库是否在线以及是否宕机；所述消息队列和所述数据库首次宕机，则将已提取的所述工作数据进行数据清洗，保存从所述消息队列中提取出的所述工作数据的断点数据，并将所述存储引擎切换为所述线程策略；以及若所述消息队列和所述数据库在宕机后首次在线，则根据所述断点数据恢复执行从所述消息队列中提取所述工作数据的操作，并且将所述存储引擎切换为所述线程策略。

25 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：控制所述存储引擎和所述消息队列定时地相互进行断线重连，并控制所述存储引擎和所述数据库定时地相互进行断线重连；若所述存储引擎和所述消息队列断线，则控制所述存储引擎和所述消息队列立即进行断线重连；若所述存储引擎和所述数据库断线，则控制所述存储引擎和所述数据库立即进行断线重连；以及若所述存储引擎和所述消息队列断线重连成功，且所述存储引擎和所述数据库断线重连成功，则所述存储引擎切换为所述线程策略。

30 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：根据输入信息，确定所述存储引擎采用立即停止策略；在停止运行工作数据的提取工作时，终止并销毁线程。

35 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：根据输入信息，确定所述存储引擎采用延迟停止策略；在停止运行工作数据的提取工作时，将已提取的所述工作数据进行数据清洗；以及在数据清洗完成后终止并销毁线程。

第二方面，本申请提供一种自动化系统，包括：数据获取模块，配置为：获取工作数据；消息队列建立模块，与所述数据获取模块通讯连接，所述消息队列建立模块配置为：建立消息队列，并将所述工作数据依次添加到所述消息队列中；策略确定模块，与所述数据获取模块通讯连接，所述策略确定模块配置为：根据所述工作数据的数据量，

确定存储引擎采用顺序策略或线程策略；数据存取模块，与所述消息队列建立模块和所述策略确定模块分别通讯连接，所述数据存取模块配置为：若所述存储引擎采用所述顺序策略，则根据所述工作数据添加到所述消息队列的添加顺序，单线程地从所述消息队列中依次提取所述工作数据；以及若所述存储引擎采用所述线程策略，则多线程地从所述消息队列中提取所述工作数据；以及数据清洗模块，与所述数据存取模块通讯连接，所述数据清洗模块配置为：对从所述消息队列中提取出来的所述工作数据进行数据清洗，将清洗得到的正常数据存储到数据库中。

第二方面是第一方面对应的装置，第二方面的技术效果在此不再赘述。

第三方面，本申请提供一种机械设备，包括：包括存储器和处理器，所述存储器中存储有可执行代码，所述处理器被配置为执行所述可执行代码，以实现如第一方面所述的数据存储的方法。

第三方面包含了第一方面所述的数据存储的方法，第三方面的技术效果在此不再赘述。

附图说明

- 图 1 所示为本申请一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 2 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 3 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 4 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 5 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法步骤示意图。
- 图 6 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 7 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 8 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 9 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法步骤示意图。
- 图 10 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 11 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 12 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。
- 图 13 所示为本申请一实施例提供的工作数据的整个处理流程的示意图。
- 图 14 所示为本申请一实施例提供的以程序形式制成的任务处理的示意图。
- 图 15 所示为本申请一实施例提供的一种自动化系统的结构示意图。
- 图 16 所示为本申请一实施例提供的机械设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

自动化码头的基础是越来越多的智能机械设备应用到码头，大量数据在机械设备的

运行中产生，而数据丢失、数据高峰、高并发、存储慢等问题也随之而来。因此，如何为自动化码头提供高可靠的数据存储技术，保障自动化码头的正常运营，同时保护数据资产价值成为一项必须且十分重要的基础技术。

示例性存储数据的方法

5 图 1 所示为本申请一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图。本申请提供一种存储数据的方法，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。如图 1 所示，该方法包括如下内容。

步骤 110、获取工作数据。

在本实施例中，工作数据可以是机械设备在工作过程中产生的各种数据，可以由机械设备的可编程逻辑控制器采集，然后再从机械设备的可编程逻辑控制器中获取这些工作数据。本申请实施例对工作数据的具体获取来源不做限定，根据应用场景的不同，工作数据的获取来源也不相同。

步骤 120、建立消息队列，并将工作数据依次添加到消息队列中。

步骤 130、根据工作数据的数据量，确定存储引擎采用顺序策略或线程策略。

15 在本实施例中，数据量与顺序策略或线程策略的对应关系预先设定，例如设定数据量为 0~x 范围内的数据量采用顺序策略，数据量为 x~y 范围内的数据量采用线程策略。

步骤 140、若存储引擎采用顺序策略，则根据工作数据添加到消息队列的添加顺序，单线程地从消息队列中依次提取工作数据。

在本实施例中，当数据量较小时，可以建立一个主线程和一个从线程，通过从线程，20 从消息队列中提取工作数据，在此期间，按照工作数据的添加顺序依次获取工作数据，由于采用了这种顺序策略，因此单次处理的数据量小，可以仅建立一个从线程，从而避免算力浪费。

步骤 150、若存储引擎采用线程策略，则多线程地从消息队列中提取工作数据。

在本实施例中，当数据量过大时，则可以采用线程策略，即建立一个主线程和多个25 从线程，由主线程管理多个从线程。预先设定数据量和从线程数量的对应关系，从而建立对应数量的从线程，以保证足够数量的从线程。多个从线程并行工作，以从消息队列中提取工作数据，从而保证数据处理速度，提高数据处理效率。

在步骤 140 或步骤 150 之后，执行步骤 160、对从消息队列中提取出来的工作数据进行数据清洗，将清洗得到的正常数据存储到数据库中。

30 在本实施例中，可以对由从线程中提取出来的工作数据进行数据清理，能够避免异常数据存入数据库中。

在本实施例中，能够根据数据量选择合适的线程数量，以从消息队列中提取工作数据，从而实现对算力资源的有效把控。在低数据量时，采用单线程，避免算力浪费；在数据量较大的数据高峰时，采用多线程，保证数据处理速度。提取出工作数据后，再对35 工作数据进行数据清洗，以保证存入数据库的是正常数据。

图 2 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，在数据清洗的过程中，如图 2 所示，步骤 160 包括：

步骤 1601、筛选工作数据，得到异常数据；

步骤 1602、将异常数据存储到数据库中或异常日志中。

在本实施例中，异常数据包括错误数据、未知数据、过期数据、重复数据、乱序数据以及冗余数据中的至少一项。

在本实施例中，可以建立多个从线程，采用多个从线程对工作数据进行数据清洗，以提取出异常数据并保存到数据库或异常日志中。后期可以随时从数据库或异常日志中调取异常数据以进行分析。

图 3 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，在数据清洗的过程中，在异常数据包括错误数据、未知数据、过期数据、乱序数据和冗余数据时，如图 3 所示，步骤 1601 包括如下内容。

步骤 16011、通过解析器对工作数据进行解析报文。

在本实施例中，建立解析器，其由从线程管理。由解析器对工作数据进行解析报文。

若解析失败，则判定工作数据为错误数据。若解析成功，则执行步骤 16012、通过过滤器判断工作数据是否属于预先设定的采集需求。

在本实施例中，建立过滤器，由过滤器判断工作数据是否属于预先设定的采集需求。

在本实施例中，针对需要采集的机械设备和/或需要采集的机械设备上的几个测点，预先设定采集需求。若判断当前工作数据是需要采集的机械设备对应的数据，则属于采集需求；和/或，若判断当前工作数据是需要采集的机械设备上的测点，则属于采集需求。

若步骤 16012 的执行结果为否，则判定工作数据为未知数据。若步骤 16012 的执行结果为是，则执行步骤 16013、判断采集工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内。

在本实施例中，由过滤器判断采集工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内。采集工作数据的采集时刻可以从机械设备中得到。采集时刻指该工作数据是何时采集的，预设时间范围可以例如设定为 1 年内或 2 年内，若采集时刻不在预设时间范围内，则说明该工作数据较为久远，属于过期数据。

若步骤 16013 的执行结果为否，则判定工作数据为过期数据。若步骤 16013 的判断结果为是，且当前策略为顺序策略，则执行步骤 16014、判断当前工作数据与当前工作数据之前采集的上个工作数据之间是否符合添加顺序。

在本实施例中，由过滤器判断当前工作数据与上个工作数据之间是否符合添加顺序。例如，判断当前处理的工作数据是否排在上个处理的工作数据的添加顺序之后。若当前采用的是线程策略，则需要跳过步骤 16014。

若步骤 16014 的判断结果为否，则判定工作数据为乱序数据。

若步骤 16014 的判断结果为是，则执行步骤 16015、判断当前工作数据与上个工作数据是否相同。

在本实施例中，由过滤器判断当前工作数据与上个工作数据是否相同。若步骤 16015 的判断结果为是，则判定工作数据为冗余数据，若步骤 16015 的判断结果为否，则判定工作数据为正常数据。

此外，在异常数据包括重复数据时，还可以通过如下判断过程判断工作数据是否为重复数据。判断工作数据是否违反唯一性约束；若工作数据违反所述唯一性约束，则判定工作数据为重复数据。

在本实施例中，由过滤器判断工作数据是否违反唯一性约束，以进一步对工作数据进行筛查，从而筛查出重复数据。具体的，可以采用唯一性约束的判断算法，以检索是否存在违反唯一性约束的工作数据，违反唯一性约束的工作数据则是指重复的工作数据。

在本实施例中，通过采用上述多个判断过程，可以有效地筛选出异常数据。

5 但是需要说明的是，随着工作数据所包括的数据类型的不同，判断过程的数量也不相同。例如，当工作数据仅包括错误数据时，判断过程仅包括一个，即，对工作数据进行解析报文；若解析失败，则判定工作数据为所述错误数据。又如，当工作数据包括错误数据和未知数据时，判断过程包括两个，即，对工作数据进行解析报文；若解析失败，则判定工作数据为错误数据；若解析成功，则判断工作数据是否属于预先设定的采集需求；若工作数据不属于采集需求，则判定工作数据为未知数据。又如，当工作数据包括错误数据、未知数据和过期数据时，判断过程包括三个，即，对工作数据进行解析报文；若解析失败，则判定工作数据为错误数据；若解析成功，则判断工作数据是否属于预先设定的采集需求；若工作数据不属于采集需求，则判定工作数据为未知数据；若工作数据属于采集需求，则判断采集工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内；若采集时刻不处于预设时间范围内，则判定工作数据为所述过期数据。以此类推，得到以上的多个判断过程。

图 4 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，如图 4 所示，该存储数据的方法还包括如下内容。

20 步骤 1603、判断工作数据是否违反唯一性约束。

若步骤 1603 的判断结果为是，则判定工作数据为重复数据，若步骤 1603 的判断结果为否，则执行步骤 1604、判断工作数据是否存在预设错误，若步骤 1604 的判断结果为是，则判定工作数据为错误数据。

25 本实施例可以由过滤器执行，进一步对工作数据进行筛查，从而筛查出重复数据以及错误数据。具体的，可以采用唯一性约束的判断算法，以检索是否存在违反唯一性约束的工作数据，违反唯一性约束的工作数据则是指重复的工作数据。在步骤 1604 中，预先设置错误数据的判断标准，例如筛查工作数据是否存在格式错误、网络错误、编码错误等多种类型的错误中的至少一种类型的错误，可以根据需要来特定地设定判断标准。

30 但是本申请实施例并不具体限定执行步骤 1604 的前提条件，可以在步骤 1604 的判断结果为是时才执行步骤 1604，也可以直接执行步骤 1604，即，直接判断工作数据是否存在预设错误。

图 5 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，如图 5 所示，该存储数据的方法还包括：

35 步骤 200、根据输入信息，确定存储引擎采用 Highest 安全策略、Normal 安全策略或 Lowest 安全策略。

步骤 S200 可以在步骤 110 之前执行，由人为选定或者程序选定。三种安全策略可以在数据安全与存储速度之间进行平衡，能够应对杀进程、程序立即停止、数据库宕机或消息队列宕机这些特殊场景。在 Highest 安全模式时，会优先保证数据安全，但降低

步骤 110 至步骤 160 的运行速度，即向步骤 110 至步骤 160 分配较少的算力。在 Normal 安全模式时，会平衡数据安全与运行速度，有可能会在杀进程与程序立即停止时丢失异常数据，但不会丢失正常数据。在 Lowest 安全模式下，存储速度优先而数据安全次之，即提高步骤 160 中将正常数据存入数据库的存储速度。Highest 安全策略、Normal 安全策略或 Lowest 安全策略是较为常见的数据存储技术，三者的工作原理在此不再赘述。

图 6 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，如图 6 所示，该存储数据的方法还包括：

- 步骤 210、若存储引擎采用线程策略，则统计线程数量；
- 步骤 220、获取从消息队列中提取的工作数据的报文数；
- 步骤 230、获取工作数据的报文数中的正常数据的数据量；
- 步骤 240、获取工作数据的报文数中的异常数据的数据量。

在本实施例中，可以对上述多个数据进行统计，以得知当前的线程资源使用情况、数据报文数以及数据量，统计的数据可以供于资源算力调控。

图 7 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，在采用线程策略时，如图 7 所示，该存储数据的方法还包括：

- 步骤 250、获取从线程的活跃数量、空闲数量、创建数量、销毁数量；
- 步骤 260、根据活跃数量、空闲数量、创建数量、销毁数量以及工作数据的数据量，创建或销毁从线程。

在本实施例中，可以实时获取各类从线程的数量，以根据当前的实际情况，创建或销毁从线程，从而将从线程调控至与当前的线程情况和工作数据的数据量相匹配，以达到更佳的算力管控。

图 8 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，在顺序策略下，在从消息队列中依次提取工作数据的过程中，如图 8 所示，该存储数据的方法还包括：

- 步骤 310、筛选工作数据为非组播数据或组播数据；
- 步骤 320、若消息队列中的工作数据为非组播数据，则设定从消息队列中提取工作数据的数据量上限；
- 步骤 330、根据数据量上限，从消息队列中提取工作数据；
- 步骤 340、若消息队列中的工作数据为组播数据，则将组播数据拆分为非组播数据，并根据数据量上限，提取工作数据。

在本实施例中，根据工作数据的类型决定是否拆分，当工作数据为非组播数据时，设定提取工作数据的数据量上限，以避免单次提取的数据量过大而导致数据拥堵，甚至导致宕机。

图 9 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，在顺序策略下，在从消息队列中依次提取工作数据的过程中，如图 9 所示，该存储数据的方法还包括：

- 步骤 350、设定从消息队列中提取工作数据的超时时限；

步骤 360、若消息队列中没有数据，且提取工作数据的时间未超出超时时限，则等待工作数据添加到消息队列中；

步骤 370、若消息队列中没有数据，且提取工作数据的时间超出了超时时限，则停止从消息队列中提取工作数据。

- 5 在本实施例中，设定了提取工作数据的超时时限，若消息队列没有数据且提取时间未超出超时时限，则说明当前的算力占用处于可接受范围，可以等待工作数据添加到消息队列中，待工作数据添加到消息队列中后再进行数据提取。若消息队列没有数据且提取时间超出了超时时限，则对算力进行管控，此时停止提取工作数据的工作，即便后续工作数据添加到消息队列中也不进行数据提取，本方法对应的程序进入断线状态，这种情况需要断线重连策略才能恢复执行数据提取。

图 10 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，在顺序策略下，在从消息队列中依次提取工作数据的过程中，如图 10 所示，该存储数据的方法还包括如下内容。

步骤 410、判断消息队列和数据库是否在线以及是否宕机。

- 15 步骤 420、若消息队列和数据库首次宕机，则将已提取的工作数据进行数据清洗，保存从消息队列中提取出的工作数据的断点数据，并将存储引擎切换为线程策略。

在本实施例中，首次宕机后，从线程将当前已提取的工作数据进行数据清洗后进入休息状态，以避免资源浪费。

- 20 步骤 430、若消息队列和数据库在宕机后首次在线，则根据断点数据，恢复执行从消息队列中提取工作数据的操作，并将存储引擎切换为线程策略。

在本实施例中，在宕机后首次在线时，则从线程根据断点数据重新恢复执行工作数据的提取，并将当前的策略切换为线程策略。由于断线重连后，可能会有大量数据和堆积数据需要处理，因此切换为多线程的线程策略，能够加快数据处理速度。

- 25 图 11 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，如图 11 所示，该存储数据的方法还包括如下内容。

步骤 440、控制存储引擎分别和消息队列及数据库，定时地相互进行断线重连。

判断存储引擎和消息队列是否断线，若是则执行步骤 450、控制存储引擎和消息队列立即进行断线重连。

- 30 判断存储引擎和数据库是否断线，若是则执行步骤 460、控制存储引擎和数据库立即进行断线重连。

步骤 470、若存储引擎和消息队列断线重连成功，且存储引擎和数据库断线重连成功，则存储引擎切换为线程策略。

- 35 本实施例中，在存储引擎分别和消息队列及数据库相互之间执行断线重连策略，定时地执行断线重连能够保障存储引擎分别和消息队列及数据库长期地自动保持连线。当存储引擎与两者之一断线时，能够立即进行断线重连，以保障数据连接。由于断线重连后，可能会有大量数据和堆积数据需要处理，因此切换为多线程的线程策略，能够加快数据处理速度。

图 12 所示为本申请另一实施例提供的一种存储数据的方法的流程示意图，该方法

可以应用于具备数据处理能力的机械设备中。在一实施例中，如图 12 所示，该存储数据的方法还包括：

步骤 510、根据输入信息，确定存储引擎采用立即停止策略或延迟停止策略；

5 步骤 520、若存储引擎采用立即停止策略，则在停止运行工作数据的提取工作时，终止并销毁线程；

步骤 530、若存储引擎采用延迟停止策略，则在停止运行工作数据的提取工作时，将已提取的工作数据进行数据清洗；

在步骤 530 之后执行步骤 540、在数据清洗完成后终止并销毁线程。

10 本实施例中，由人为选定或者程序选定立即停止策略或延迟停止策略。若采用立即停止策略，当人为关闭或程序关闭提取工作数据的进程时，会立即终止并销毁线程，以迅速结束本方法对应的程序，达到快速关闭程序的效果。若采用延迟停止策略，当人为关闭或程序关闭提取工作数据的进程时，会将已提取的工作数据进行数据清洗过后，再终止并销毁线程，以避免工作数据的丢失。

15 图 13 所示为本申请一实施例提供的工作数据的整个处理流程的示意图。如图 13 所示，机械设备的可编程逻辑控制器从机械设备中采集工作数据，然后采集引擎获取工作数据并添加到消息队列里，然后存储引擎从消息队列里提取工作数据并存储到数据库中，数据库可以存储于存储介质中。

20 图 14 所示为本申请一实施例提供的以程序形式制成的任务处理的示意图。如图 13 所示，建立主线程以及由主线程管理的从线程池，从线程池包括一个或多个从线程。在主线程中程序启动运行后加载配置，使得存储引擎的控制器获取本次需要采集的机械设备、测点信息以及其他配置信息。控制器执行停止策略，从而终止运行本程序，停止策略可以采用前述步骤 510 至步骤 540 的方法。

25 在主线程中建立断线重连处理器，控制器可以定时执行断线重连策略，以控制断线重连处理器定时地执行断线重连。当存储引擎与消息队列和数据库之间相互断线时，断线重连处理器定时执行断线重连，使得存储引擎与消息队列和数据库之间重新连线。同时，断线重连处理器还会定时执行线程策略，以使得在断线重连时自动地切换为线程策略。

30 在主线程中还建立有计数器，以统计从线程的活跃数量、空闲数量、创建数量、销毁数量，还会统计已处理报文数、存入数据库的正常数据量、未知数据量、过期数据量、错误数据量以及重复数据量，还会更新待处理消息数和正在处理消息数，以及对其他各种需要计数的数据进行计数统计。

35 在从线程池中建立队列数据迭代器，队列数据迭代器用于从消息队列中提取工作数据。当消息队列宕机时，断线重连处理器立即执行断线重连策略，以将队列数据迭代器和消息队列重新建立连接。当数据库宕机时，断线重连处理器定时地执行断线重连策略，以将存储器和数据库重新建立连接。队列数据迭代器在工作时，还会执行批量策略，批量策略可以采用前述的步骤 310 至步骤 370 的方法。队列数据迭代器提取出工作数据后，将提取出的工作数据发送给解析器进行解析，解析后过滤器进行数据清洗。存储器将清洗得到的正常数据存入数据库中，并执行异常数据策略，以将异常数据存入异常日志处理器中。此外，过滤器还会清洗得出重复数据以及其他错误数据。

示例性自动化系统

本申请还提供一种自动化系统，如图 15 所示，该系统包括：数据获取模块 1510、消息队列建立模块 1511、策略确定模块 1512、数据存取模块 1513 以及数据清洗模块 1514。数据获取模块 1510 配置为：获取工作数据。消息队列建立模块 1511 与数据获取模块 1510 通讯连接，消息队列建立模块 1511 配置为：建立消息队列，并将工作数据依次添加到消息队列中。策略确定模块 1512 与数据获取模块 1510 通讯连接，策略确定模块 1512 配置为：根据工作数据的数据量，确定存储引擎采用顺序策略或线程策略。数据存取模块 1513 与消息队列建立模块 1511 和策略确定模块 1512 分别通讯连接，数据存取模块 1513 配置为：若存储引擎采用顺序策略，则根据工作数据添加到消息队列的添加顺序，单线程地从消息队列中依次提取工作数据；以及若存储引擎采用线程策略，则多线程地从消息队列中提取工作数据。数据清洗模块 1514 与数据存取模块 1513 通讯连接，数据清洗模块 1514 配置为：对从消息队列中提取出来的工作数据进行数据清洗，将清洗得到的正常数据存储到数据库中。

示例性机械设备以及计算机可读存储介质

下面，参考图 16 来描述根据本申请实施例的机械设备。图 16 所示为本申请一实施例提供的机械设备的结构示意图。

如图 16 所示，机械设备 150 包括一个或多个处理器 1501 和存储器 1502。

处理器 1501 可以是中央处理单元（CPU）或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制机械设备 150 中的其他组件以执行期望的功能。

存储器 1502 可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（RAM）和/或高速缓冲存储器（cache）等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令，处理器 1501 可以运行所述程序指令，以实现上文所述的本申请的各个实施例的存储数据的方法或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如机械设备大数据误差参数等各种内容。

在一个示例中，机械设备 150 还可以包括：输入装置 1503 和输出装置 1504，这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构（未示出）互连。

该输入装置 1503 可以包括例如键盘、鼠标、摇杆和触控屏幕等等。

该输出装置 1504 可以向外部输出各种信息，包括工作数据等。该输出装置 1504 可以包括例如显示器、通信网络及其所连接的远程输出设备等等。

当然，为了简化，图 16 中仅示出了该机械设备 150 中与本申请有关的组件中的一些，省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外，根据具体应用情况，机械设备 150 还可以包括任何其他适当的组件。

除了上述方法和设备以外，本申请的实施例还可以是计算机程序产品，其包括计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书中描述的根据本申请各种实施例的存储数据的方法中的步骤。

所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请实施例操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言，诸如

Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

5 此外，本申请的实施例还可以是计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书根据本申请各种实施例的存储数据的方法中的步骤。

所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、10 随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM或闪存）、光纤、便携式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

15 以上结合具体实施例描述了本申请的基本原理，但是，需要指出的是，在本申请中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制，不能认为这些优点、优势、效果等是本申请的各个实施例必须具备的。另外，上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用，而非限制，上述细节并不限制本申请为必须采用上述具体的细节来实现。

本申请中涉及的器件、装置、设备、系统的方框图仅作为例示性的例子并且不意图20 要求或暗示必须按照方框图所示的方式进行连接、布置、配置。如本领域技术人员将认识到的，可以按任意方式连接、布置、配置这些器件、装置、设备、系统。诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇，指“包括但不限于”，且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”，且可与其互换使用，除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”，且可与其互换使用。

25 还需要指出的是，在本申请的装置、设备和方法中，各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本申请的等效方案。

提供所公开的方面的以上描述以使本领域的任何技术人员能够做出或者使用本申请。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是非常显而易见的，并且在此定义30 的一般原理可以应用于其他方面而不脱离本申请的范围。因此，本申请不意图被限制到在此示出的方面，而是按照与在此发明的原理和新颖的特征一致的最宽范围。

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换等，均应包含在本申请的保护范围之内。

35

权利要求书

- 1、一种存储数据的方法，其特征在于，包括：
- 获取工作数据；
- 建立消息队列，并将所述工作数据依次添加到所述消息队列中；
- 5 根据所述工作数据的数据量，确定存储引擎采用顺序策略或线程策略；
- 若所述存储引擎采用所述顺序策略，则根据所述工作数据添加到所述消息队列的添加顺序，单线程地从所述消息队列中依次提取所述工作数据；
- 若所述存储引擎采用所述线程策略，则多线程地从所述消息队列中提取所述工作数据；以及
- 10 对从所述消息队列中提取出来的所述工作数据进行数据清洗，将清洗得到的正常数据存储到数据库中。
- 2、根据权利要求1所述的存储数据的方法，其特征在于，所述对从所述消息队列中提取出来的所述工作数据进行数据清洗，包括：
- 筛选所述工作数据，得到异常数据；以及
- 15 将所述异常数据存储到所述数据库中或异常日志中；
- 其中，所述异常数据包括错误数据、未知数据、过期数据、重复数据、乱序数据以及冗余数据中的至少一项。
- 3、根据权利要求2所述的存储数据的方法，其特征在于，在所述异常数据包括错误数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：
- 20 对所述工作数据进行解析报文；
- 若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据。
- 4、根据权利要求2所述的存储数据的方法，其特征在于，在所述异常数据包括错误数据和未知数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：
- 对所述工作数据进行解析报文；
- 25 若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；
- 若解析成功，则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；
- 若所述工作数据不属于所述采集需求，则判定所述工作数据为所述未知数据。
- 5、根据权利要求2所述的存储数据的方法，其特征在于，在所述异常数据包括错误数据、未知数据和过期数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：
- 30 对所述工作数据进行解析报文；
- 若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；
- 若解析成功，则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；
- 若所述工作数据不属于所述采集需求，则判定所述工作数据为所述未知数据；
- 若所述工作数据属于所述采集需求，则判断采集所述工作数据的采集时刻是否处于
- 35 预设时间范围内；
- 若所述采集时刻不处于所述预设时间范围内，则判定所述工作数据为所述过期数据。
- 6、根据权利要求2所述的存储数据的方法，其特征在于，在所述异常数据包括错误数据、未知数据、过期数据和乱序数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包

括：

对所述工作数据进行解析报文；

若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；

若解析成功，则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；

5 若所述工作数据不属于所述采集需求，则判定所述工作数据为所述未知数据；

若所述工作数据属于所述采集需求，则判断采集所述工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内；

若所述采集时刻不处于所述预设时间范围内，则判定所述工作数据为所述过期数据；

10 若所述采集时刻处于所述预设时间范围内，且当前策略为所述顺序策略，则判断当前所述工作数据与当前所述工作数据之前采集的上个所述工作数据之间是否符合添加顺序；

若当前所述工作数据与上个所述工作数据之间不符合所述添加顺序，则判定为所述工作数据为所述乱序数据。

15 7、根据权利要求2所述的存储数据的方法，其特征在于，在所述异常数据包括错误数据、未知数据、过期数据、乱序数据和冗余数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：

对所述工作数据进行解析报文；

若解析失败，则判定所述工作数据为所述错误数据；

若解析成功，则判断所述工作数据是否属于预先设定的采集需求；

20 若所述工作数据不属于所述采集需求，则判定所述工作数据为所述未知数据；

若所述工作数据属于所述采集需求，则判断采集所述工作数据的采集时刻是否处于预设时间范围内；

若所述采集时刻不处于所述预设时间范围内，则判定所述工作数据为所述过期数据；

25 若所述采集时刻处于所述预设时间范围内，且当前策略为所述顺序策略，则判断当前所述工作数据与当前所述工作数据之前采集的上个所述工作数据之间是否符合添加顺序；

若当前所述工作数据与上个所述工作数据之间不符合所述添加顺序，则判定为所述工作数据为所述乱序数据；

30 若当前所述工作数据与上个所述工作数据之间符合所述添加顺序，则判断当前所述工作数据与上个所述工作数据是否相同；

若当前所述工作数据与上个所述工作数据相同，则判定所述工作数据为所述冗余数据。

8、根据权利要求7所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：

若当前所述工作数据与上个所述工作数据不相同，则判定所述工作数据为正常数据。

35 9、根据权利要求8所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：

若所述存储引擎采用所述线程策略，则统计线程数量；

获取从所述消息队列中提取的所述工作数据的报文数；

获取所述工作数据的报文数中的所述正常数据的数据量；以及

获取所述工作数据的报文数中的所述异常数据的数据量。

- 10、根据权利要求 2 至 9 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，在所述异常数据包括重复数据时，所述筛选所述工作数据，得到异常数据，包括：
- 判断所述工作数据是否违反唯一性约束；
- 若所述工作数据违反所述唯一性约束，则判定所述工作数据为所述重复数据。
- 5 11、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：
- 判断所述工作数据是否存在预设错误；以及
- 若所述工作数据存在所述预设错误，则判定所述工作数据为错误数据。
- 12、根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：
- 根据输入信息，确定所述存储引擎采用 Highest 安全策略、Normal 安全策略或 Lowest
- 10 安全策略。
- 13、根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：
- 若所述消息队列中的所述工作数据为非组播数据，则设定从所述消息队列中提取所述工作数据的数据量上限；
- 15 根据所述数据量上限，从所述消息队列中提取所述工作数据；以及
- 若所述消息队列中的所述工作数据为组播数据，则将所述组播数据拆分为所述非组播数据，并根据所述数据量上限，提取所述工作数据。
- 14、根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：
- 20 设定从所述消息队列中提取所述工作数据的超时时限；以及
- 若所述消息队列中没有数据，且提取所述工作数据的时间未超出所述超时时限，则等待所述工作数据添加到所述消息队列中。
- 15、根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：
- 25 设定从所述消息队列中提取所述工作数据的超时时限；以及
- 若所述消息队列中没有数据，且提取所述工作数据的时间超出了所述超时时限，则停止从所述消息队列中提取所述工作数据。
- 16、根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，在从所述消息队列中依次提取所述工作数据的过程中，所述方法还包括：
- 30 判断所述消息队列和所述数据库是否在线以及是否宕机；
- 所述消息队列和所述数据库首次宕机，则将已提取的所述工作数据进行数据清洗，保存从所述消息队列中提取出的所述工作数据的断点数据，并将所述存储引擎切换为所述线程策略；以及
- 若所述消息队列和所述数据库在宕机后首次在线，则根据所述断点数据，恢复执行
- 35 从所述消息队列中提取所述工作数据的操作，并将所述存储引擎切换为所述线程策略。
- 17、根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：
- 控制所述存储引擎和所述消息队列定时地相互进行断线重连，并控制所述存储引擎和所述数据库定时地相互进行断线重连；
- 若所述存储引擎和所述消息队列断线，则控制所述存储引擎和所述消息队列立即进

行断线重连；

若所述存储引擎和所述数据库断线，则控制所述存储引擎和所述数据库立即进行断线重连；以及

- 5 若所述存储引擎和所述消息队列断线重连成功，且所述存储引擎和所述数据库断线重连成功，则所述存储引擎切换为所述线程策略。

18、根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：根据输入信息，确定所述存储引擎采用立即停止策略；以及在停止运行所述工作数据的提取工作时，终止并销毁线程。

- 10 19、根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的存储数据的方法，其特征在于，还包括：根据输入信息，确定所述存储引擎采用延迟停止策略；在停止运行所述工作数据的提取工作时，将已提取的所述工作数据进行数据清洗；以及

在数据清洗完成后终止并销毁线程。

- 15 20、一种自动化系统，其特征在于，包括：

数据获取模块，配置为：获取工作数据；

消息队列建立模块，与所述数据获取模块通讯连接，所述消息队列建立模块配置为：建立消息队列，并将所述工作数据依次添加到所述消息队列中；

策略确定模块，与所述数据获取模块通讯连接，所述策略确定模块配置为：根据所述工作数据的数据量，确定存储引擎采用顺序策略或线程策略；

- 20 数据存取模块，与所述消息队列建立模块和所述策略确定模块分别通讯连接，所述数据存取模块配置为：若所述存储引擎采用所述顺序策略，则根据所述工作数据添加到所述消息队列的添加顺序，单线程地从所述消息队列中依次提取所述工作数据；以及若所述存储引擎采用所述线程策略，则多线程地从所述消息队列中提取所述工作数据；以及

- 25 数据清洗模块，与所述数据存取模块通讯连接，所述数据清洗模块配置为：对从所述消息队列中提取出来的所述工作数据进行数据清洗，将清洗得到的正常数据存储到数据库中。

- 30 21、一种机械设备，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有可执行代码，所述处理器被配置为执行所述可执行代码，以实现如权利要求 1 至 19 中任一项所述的数据存储的方法。