

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2021 年 12 月 2 日 (02.12.2021)



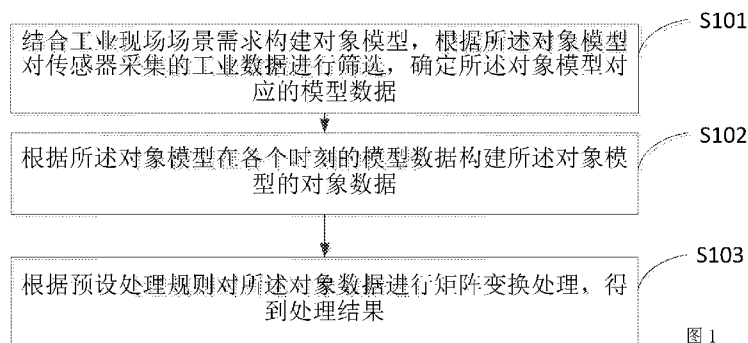
(10) 国际公布号  
**WO 2021/237459 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*G06Q 10/06* (2012.01) *G06F 16/20* (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/092355
- (22) 国际申请日: 2020 年 5 月 26 日 (26.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市智物网络有限公司(MIXLINKER NETWORKS (SHENZHEN) INC.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 国承斌(GUO, Chengbin); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000

(CN)。 吴刚(WU, Gang); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000 (CN)。 骆建东(LUO, Jiandong); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000 (CN)。 党君利(DANG, Junli); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000 (CN)。 张荣洁(ZHANG, Rongjie); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000 (CN)。 陈丹平(CHEN, Danping); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道20号深圳国家工程实验室大楼A1104, Guangdong 518000 (CN)。

(54) **Title:** INDUSTRIAL OBJECT MODEL-BASED DATA PROCESSING METHOD, APPARATUS AND DEVICE

(54) 发明名称: 基于工业对象模型的数据处理方法、装置及设备



- S101 Construct an object model according to industrial field scene requirements, screen, according to the object model, industrial data collected by a sensor, and determine model data corresponding to the object model
- S102 Construct object data of the object model according to the model data of the object model at multiple time points
- S103 Perform matrix transformation processing on the object data according to a preset processing rule to obtain a processing result

(57) **Abstract:** An industrial object model-based data processing method, applicable to the field of the industrial Internet of things and comprising: constructing an object model according to industrial field scene requirements, screening, according to the object model, industrial data collected by a sensor, and determining model data corresponding to the object model (S101); constructing object data of the object model according to the model data of the object model at multiple time points (S102); and performing matrix transformation processing on the object data according to a preset processing rule to obtain a processing result (S103). According to the method, the object model is constructed in advance, the object data corresponding to the object model is obtained, and the object data is processed



WO 2021/237459 A1

(74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司(SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市福田区园岭街道深南中路1014号报春大厦9楼(5号信箱), Guangdong 518028 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

according to the preset processing rule to obtain the processing result. The object model construction and matrix transformation method makes the industrial data processing process simpler and more unified, so that the processing efficiency of industrial data is improved and resources are saved.

(57) 摘要: 一种基于工业对象模型的数据处理方法, 适用于工业物联网领域, 包括: 结合工业现场场景需求构建对象模型, 根据对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选, 确定所述对象模型对应的模型数据(S101); 根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据(S102); 根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理, 得到处理结果(S103)。该方法预先构建对象模型, 并且获取对象模型对应的对象数据, 根据预设的处理规则处理对象数据, 得到处理结果。通过构建对象模型和矩阵变换方法, 使得工业数据的处理过程更加的简单, 更加的统一, 从而提高了工业数据的处理效率, 节省资源。

## 基于工业对象模型的数据处理方法、装置及设备

### 技术领域

本申请涉及工业物联网技术领域，具体涉及一种基于工业对象模型的数据处理方法、装置及设备。

### 背景技术

- 5 随着工业互联网时代的来临，工业现场会设置多种工业设备，从而采集到的工业数据体量增加。现有的工业物联网平台，处理不同的工业数据需要有针对性的单独进行分析处理。但是，工业数据数量过大、分析处理的过程复杂都会导致工业数据的处理效率过低，浪费资源。

### 技术问题

- 10 本申请实施例的目的之一在于：提供一种工业数据的处理方法、装置以及设备，旨在解决工业数据的处理效率过低，浪费资源的问题。

### 技术解决方案

为解决上述技术问题，本申请实施例采用的技术方案是：

第一方面，提供了一种基于工业对象模型的数据处理方法，包括：

- 15 结合工业现场场景需求构建对象模型，根据所述对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；

根据所述对象模型在各个时刻的模型数据所述对象模型的对象数据；

根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

在一个实施例中，所述结合工业现场不同场景需求构建对象模型，包括：

根据工业现场场景需求获取数据处理需求；

- 20 基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型。

在一个实施例中，所述基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型，包括：

根据所述数据处理需求确定场景类型；

根据所述场景类型，构建对象模型。

在一个实施例中，所述对象模型中至少包括一个工业设备的模型。

- 25 在一个实施例中，所述处理结果为数据估计结果、数据变化结果、数据趋势预测结果、数据稳定性估计结果、风险估计结果、数据增量估计结果、数据平衡调整结果中的一种或多种。

在一个实施例中，所述根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果，包括：

根据对象数据和处理结果之间的对应关系，对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

- 30 在一个实施例中，所述根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果，包

括：

将所述对象数据输入经过数据训练的神经网络模型进行矩阵变换处理，得到处理结果。

第二方面，提供了一种基于工业对象模型构建的数据处理装置，包括：

5 确定单元，结合工业现场场景需求构建对象模型，用于根据所述对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；

第一构建单元，用于根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据；

处理单元，用于根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

在一个实施例中，所述确定单元，包括：

获取单元，用于根据工业现场场景需求获取数据处理需求；

10 第二构建单元，用于基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型。

在一个实施例中，所述第二构建单元，具体用于：

根据所述数据处理需求确定场景类型；

根据所述场景类型，构建对象模型。

在一个实施例中，所述对象模型中至少包括一个工业设备的模型。

15 在一个实施例中，所述处理结果为数据估计结果、数据变化结果、数据趋势预测结果、数据稳定性估计结果、风险估计结果、数据增量估计结果、数据平衡调整结果中的一种或多种。

在一个实施例中，所述处理单元，具体用于：

根据预设对象数据和处理结果之间的对应关系，对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

20 在一个实施例中，所述处理单元，具体用于：

将所述对象数据输入经过数据训练的神经网络模型进行矩阵变换处理，得到处理结果。

第三方面，本申请实施例提供了一种基于工业对象模型的数据处理设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述第一方面所述的基于工业对象模型的数据处理方法。

25 第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述第一方面所述的基于工业对象模型的数据处理方法。

### 有益效果

30 本申请实施例中，结合工业现场场景需求构建对象模型，根据对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；根据所述对象模型在各个时刻的模型数据所述对象模型的对象数据；根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。上述方案，预先构建对象模型，并且获取对象模型对应的对象数据，通过矩阵变换方法、根据预设的处理规则处理对象数据，

得到处理结果。通过构建对象模型和矩阵变换方法，使得工业数据的处理过程更加的简单，更加的统一，从而提高了工业数据的处理效率，节省资源。

## 附图说明

5 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或示范性技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 是本申请第一实施例提供了一种基于工业对象模型的数据处理方法的示意图；

图 2 是本申请第一实施例提供了一种基于工业对象模型的数据处理方法中矩阵变换的示意图；

10 图 3 是本申请第二实施例提供的另一种基于工业对象模型的数据处理方法的示意图；

图 4 是本申请第二实施例提供的另一种基于工业对象模型的数据处理方法中 S202 的细化的示意图；

图 5 是本申请第二实施例提供的另一种基于工业对象模型的数据处理方法中第一场景类型的示意图；

15 图 6 是本申请第三实施例提供的基于工业对象模型的数据处理装置的示意图；

图 7 是本申请第四实施例提供的基于工业对象模型的数据处理设备的示意图。

## 本发明的实施方式

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  
20 步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本申请。

需说明的是，当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件，它可以直接在另一个部件上或者间接在该另一个部件上。当一个部件被称为是“连接于”另一个部件，它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解  
25 上述术语的具体含义。术语“第一”、“第二”仅用于便于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明技术特征的数量。“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

为了说明本申请所述的技术方案，以下结合具体附图及实施例进行详细说明。

请参见图 1，图 1 是本申请第一实施例提供了一种工业数据的处理方法的示意图。本实施例中一种工业数据的处理方法的执行主体为具有工业数据的处理功能的设备，例如，服务器等。如图 1 所示的工业数据的处理方法可包括：

S101: 结合工业现场场景需求构建对象模型, 根据所述对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选, 确定所述对象模型对应的模型数据。

设备中结合工业现场不同场景需求构建对象模型, 对象模型标识一个逻辑设备模型, 对象模型是针对不同工业场景, 对工业现场和工业设备进行抽象得到模型。对象模型可以根据一台工业设备进行构建, 也可以根据多台工业设备进行构建。对象模型中可以仅仅包括工业设备的模型, 也可以包括工业设备周边的仪表、传感器的模型。进一步地, 预设工业模型里还可以包括环境因素, 例如, 环境空间的温度、压强等等。

举例来说, 一个沼气发电站, 主要设备有: 一台沼气加压净化设备和三台沼气发电机。沼气净化加压设备把从沼气池抽出来的沼气进行净化、过滤, 加压, 然后把沼气输送到沼气发电机去发电。除了这四台设备外, 还有一些仪表, 分别用来检测净化加压前后的沼气流量、压力、温度, 以及沼气浓度、输送到每台发电机的沼气流量、每台发电机所发的电量和整个发电站的发电量。在这个工业场景中, 对象模型可以为一台沼气加压净化设备, 对象模型也可以为一台沼气加压净化设备和三台沼气发电机。

进一步地, 对象模型中至少包括一个工业设备的模型。

对象模型是本实施例中工业数据处理的基础, 设备获取对象模型对应的模型数据, 基于模型数据得到工业数据的处理结果。所以, 不同的预设工业模型的构成不同, 则对应的模型数据不同, 得到的工业数据的处理结果也不相同。也就是说, 不同的处理结果对应了不同的对象模型, 即不同的需求对应了不同的对象模型。

例如, 在上述沼气发电站中, 如果想要得到的数据处理结果为三台发电机实时监控数据, 那只需要定义三个对象模型:

- 20 对象模型 1=1#发电机
- 对象模型 2=2#发电机
- 对象模型 3=3#发电机。

如果想要得到的数据处理结果为沼气发电站的沼气净化加压设备和发电机的实时监控数据, 那就多定义一个对象模型:

- 25 对象模型 1=1#发电机
- 对象模型 2=2#发电机
- 对象模型 3=3#发电机
- 对象模型 4=沼气净化加压设备。

如果想要得到的数据处理结果为沼气净化加压设备的运行情况和生产情况, 需要定义两个对象模型:

- 30 对象模型 1=沼气净化加压设备

对象模型 2=沼气净化加压设备+仪表（前）+仪表（后）。

在本实施例中，对象模型与工业数据的采集方式无关，本实施例中并不限制工业数据采集的方式，只要可以采集到工业现场的所有数据即可。具体采用多少个传感器、各个传感器的对接方式，都要根据现场情况来定。

5 设备获取到传感器采集的工业数据，并且根据对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定对象模型对应的模型数据。其中，对象模型对应的模型数据即为对象模型中包括的所有的设备、元素对应的工业数据。

S102：根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据。

10 设备根据对象模型在各个时刻的模型数据的集合即为所述对象模型的对象数据。其中，对象数据的数学方法表示为： $obj.ts.data$ ； $obj$  对象标签， $time$  时间序列标签， $data$  是  $n$  维实数空间数据为：

$\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$ 。因此，对象数据又表示为： $obj.ts.\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$ 。

$obj.ts.\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$ 是某个时刻发生的瞬时值，经过一段时间的瞬时值累积后形成集合即为对象数据。其中，对象数据表示如下：

$$\begin{matrix}
 & ts_1. & \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\} \\
 & ts_2. & \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\} \\
 obj. & ts_3. & \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\} \\
 & \dots & \\
 & ts_n. & \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}
 \end{matrix}$$

15

举例来说，定义对象标签 1001，参数 FV1 为温度，参数 FV2 为压力。在 2020-05-20 00:00:00 时刻，1001 的温度为 100℃、压力为 0.50Mpa，则数据为：1001.2020-05-20 00:00:00. {"FV1":100,"FV2 ":0.50}；在 2020-05-20 00:00:01 时刻，1001 的温度为 99℃、压力为 0.49Mpa，则数据为：1001.2020-05-20 00:00:00. {"FV1":99,"FV2 ":0.49}。

20

S103：根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

在本实施例中，矩阵变换处理方法如图 2 所示，输入数据为矩阵 X，输出数据为矩阵 Y。

特别地，输入数据矩阵 X 为对象数据，抽象表示如下：

$$X_{(n,1)} = \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_n \end{Bmatrix}$$

其中， $X_n$  即为对象某一时刻数据  $obj. ts_n \cdot \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$   
 同时，输出数据矩阵  $Y$  为处理结果，抽象表示为：

$$Y_{(1,m)} = \{Y_1 \quad Y_2 \quad Y_3 \quad \dots \quad Y_m\}, \text{ 其中, } Y_m \text{ 为某一组结果}$$

$$\begin{Bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \dots \\ y_m \end{Bmatrix}$$

5

转置为：

$$Y_{(1,m)}^T = \begin{Bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \dots \\ Y_m \end{Bmatrix}$$

预设处理规则为  $M_{(m,n)}$ ，则矩阵变换如下：

$$Y_{(m,1)}^T = M_{(m,n)} \bullet X_{(1,n)}$$

10 矩阵变换时，预先设置处理规则，预设处理规则用于对对象数据进行处理，得到处理结果。不同的处理结果对应了不同的处理规则，预设处理规则是根据数据处理的需求来确定的。

设备根据预设处理规则对对象数据进行处理，得到处理结果。

进一步地，所述处理结果可以为数据估计结果、数据变化结果、数据趋势预测结果、数据稳定性

估计结果、风险估计结果、数据增量估计结果、数据平衡调整结果中的一种或多种。可以理解的是，处理结果包括但是并不限于数据估计结果、数据变化结果、数据趋势预测结果、数据稳定性估计结果、风险估计结果、数据增量估计结果、数据平衡调整结果。

其中，数据估计结果可以为根据对象数据得到对应的估计结果，例如，对象数据为耗电量，数据估计结果为根据耗电量估计出的产量；数据趋势预测结果可以为根据对象数据对未获取的数据进行的估计；风险评估结果可以为根据对象数据进行风险评估得到的风险等级；数据增量估计结果可以为根据对象项数据估计出的增量；数据平衡调整结果可以为根据对象数据得到的需要调整的数据。

一种实施方式中，S103 可以包括：根据预设对象数据和处理结果之间的对应关系，对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

此时对象数据 X 和处理结果 M 给定，得出处理规则 M（此时 M 是要求得的训练数据），即

$$M = Y^T \bullet X^{-1}$$

在本实施例中，设备中存储对象数据和处理结果之间的对应关系，设备根据对象数据和处理结果之间的对应关系，对对象数据进行处理，得到处理结果。对象数据和处理结果之间的对应关系可以根据历史数据来确定，在历史数据中包括历史对象数据和历史处理结果，根据历史对象数据和历史处理结果来确定预设对象数据和处理结果之间的对应关系，将对应关系应用到后续的数据处理中，得到后续工业数据的处理结果。

另一种实施方式中，S103 可以包括：将所述对象数据输入经过数据训练的神经网络模型进行矩阵变换处理，得到处理结果。

此时输入数据 X 和处理规则 M 给定，得出结果 Y，即

$$Y^T = M \bullet X$$

在本实施例中，设备中预先存储经过数据训练的神经网络模型 M，预设的神经网络模型由使用机器学习算法对样本训练集中的多个训练样本进行训练得到，每个训练样本包括一个样本对象数据及其对应的处理结果标签。可以理解的是，神经网络模型可以由本端设备预先训练好，也可以由其他设备预先训练好后将神经网络模型对应的文件移植至本端设备中。具体地，其他设备在训练好神经网络模型时，冻结深度学习网络的模型参数，将冻结后的深度学习网络对应的神经网络模型文件移植到本端设备中。设备将对象数据输入神经网络模型进行处理，得到处理结果。

本申请实施例中，结合工业现场场景需求构建对象模型，根据对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据；根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。上述方案，预

先构建对象模型，并且获取对象模型对应的对象数据，根据预设的处理规则处理对象数据，得到处理结果。通过构建对象模型和矩阵变换方法，使得工业数据的处理过程更加的简单，更加的统一，从而提高了工业数据的处理效率，节省资源。

请参见图 3，图 3 是本申请第二实施例提供的另一种工业数据的处理方法的示意图。本实施例中一种工业数据的处理方法的执行主体为具有工业数据的处理功能的设备，例如，服务器等。本实施例与第一实施例的区别在于 S201~S202，本实施例中 S203~S205 与第一实施例中的 S101~S103 相同，S201~S202 在 S203 之前执行即可。如图 3 所示，S201~S202 具体如下：

S201：根据工业现场场景需求获取数据处理需求。

设备根据工业现场场景需求获取数据处理需求，数据处理需求与数据处理结果对应。不同的处理结果对应了不同的处理需求。例如，想要得到的数据处理结果为三台发电机实时监控数据，那么数据处理需求可以为对三台目标发电机各自的实时数据分别进行监控处理。

S202：基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型。

设备中预先设置对象模型构建规则，对象模型构建规则用于构件对象模型。对象模型构建规则可以包括预设数据处理需求和对象模型之间的对应关系，设备通过预设数据处理需求和对象模型之间的对应关系，确定数据处理需求对应的对象模型。

进一步地，为了更准确构建对象模型，S202 可以包括 S2021~S2022，如图 4 所示，S2021~S2022 具体如下：

S2021：根据所述数据处理需求确定场景类型。

设备中预先设置多个场景类型，场景类型为对象模型的分类。不同的场景类型对应了不同类型的对象模型。不同的场景类型包括不同的特征，根据数据处理需求去匹配场景类型的特征，从而确定数据处理需求对应的场景类型。

在本实施例中，可以预先设置场景类型及其特征，具体如下：

1. 第一场景类型：该场景类型具有单一属性，在本场景类型中，可以包括单一设备或者单一装置，不考虑物料的进出。这是最简单最基本的场景类型，例如，单台压缩机、单台锅炉、单台沼气发电机组等等。

2. 第二场景类型：该场景类型为多属性场景类型，在本场景类型中，可以包括多个相同或者不同类型的设备或装置。例如：一个气站里的多台空压机，一个锅炉房里的多台锅炉，一个电站里的沼气发电机组；或者一个气站里除了多台空压机外，还有干燥机、储气罐、各种仪表变送器等等；锅炉房里除了多台锅炉外，还有软化水处理设备、引机等等；电站里除了多台沼气发电机组外，还有沼气预处理设备等等。

3. 第三场景类型：在第一场景类型和第二场景类型的基础上，考虑物料的进，但不考虑产品的出。

例如，除了沼气发电机组，还考虑进来的沼气；除了考虑装置运行情况外，还考虑进来的物料原液。

4. 第四场景类型：在第一场景类型和第二场景类型的基础上，不考虑物料的进，但考虑产品的出。

例如，除了考虑数控机床运行的情况，还考虑加工的工件产品的误差。

5. 第五场景类型：在第一场景类型和第二场景类型的基础上，考虑对象的消耗。就是能源（能量）消耗，比如，水、电、煤、气等。

6. 第六场景类型：在第一场景类型和第二场景类型的基础上，同时考虑了“排放”，如，排烟气、排碳、排（废）水、排（废）渣等等。

7. 第七场景类型：如图 5 所示，在第一场景类型和第二场景类型的基础上，同时考虑“进、出、耗、排”。

10 S2022：根据所述场景类型，构建对象模型。

设备确定场景类型后，可以初步确定对象模型的目标类型。设备可以再次获取数据处理需求，根据数据处理需求构建出目标类型的对象模型。以目标类型为第一场景类型为例，数据处理需求中包括对核心设备的数据进行实时检测，那么需要对核心设备进行全参数监测，即把一个在业场景中的核心设备（装置）进行监控，而且是全参数监控。所以三台发电机组是核心设备，每台机组都有 120 个参数，则

15 就把每台机组作为一个对象模型：

1#发电机组的对象编号 1001，参数{FV1,FV2...,FV120}

2#发电机组的对象编号 1002，参数{FV1,FV2...,FV120}

3#发电机组的对象编号 1003，参数{FV1,FV2...,FV120}

如果数据处理需求中包括对核心设备的重要参数进行实时检测，假设沼气发电机组的重要参数只有 30 个，且 30 个参数就可以清楚描述发电机组的运行，则未必需要做到“全参数”。针对这 30 个参数进行数据采集和监测，定义对象模型：

20

1#发电机组的对象编号 1001，参数{FV1,FV2...,FV30}

2#发电机组的对象编号 1002，参数{FV1,FV2...,FV30}

3#发电机组的对象编号 1003，参数{FV1,FV2...,FV30}。

25 应理解，上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

请参见图 6，图 6 是本申请第三实施例提供的基于工业对象模型的数据处理装置的示意图。包括的各单元用于执行图 1、图 3~图 4 对应的实施例中的各步骤。具体请参阅图 1、图 3~图 4 各自对应的实施例中的相关描述。为了便于说明，仅示出了与本实施例相关的部分。参见图 6，基于工业对象模型的数据处理装置 6 包括：

30

确定单元 610，用于结合工业现场场景需求构建对象模型，根据所述对象模型对传感器采集的工

业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；

第一构建单元 620，用于根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据；

处理单元 630，用于根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

进一步地，确定单元 610，包括：

5 获取单元，用于根据工业现场场景需求获取数据处理需求；

第二构建单元，用于基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型。

进一步地，所述第二构建单元，具体用于：

根据所述数据处理需求确定场景类型；

根据所述场景类型，构建对象模型。

10 进一步地，所述对象模型中至少包括一个工业设备的模型。

进一步地，所述处理结果为数据估计结果、数据变化结果、数据趋势预测结果、数据稳定性估计结果、风险估计结果、数据增量估计结果、数据平衡调整结果中的一种或多种。

进一步地，处理单元 630，具体用于：

根据预设对象数据和处理结果之间的对应关系，对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结

15 果。

进一步地，处理单元 630，具体用于：

将所述对象数据输入经过数据训练的神经网络模型进行矩阵变换处理，得到处理结果。

图 7 是本申请第四实施例提供的基于工业对象模型的数据处理设备的示意图。如图 7 所示，该实施例的基于工业对象模型的数据处理设备 7 包括：处理器 70、存储器 71 以及存储在所述存储器 71 中并可  
20 在所述处理器 70 上运行的计算机程序 72，例如基于工业对象模型的数据处理程序。所述处理器 70 执行所述计算机程序 72 时实现上述各个基于工业对象模型的数据处理方法实施例中的步骤，例如图 1 所示的步骤 101 至 103。或者，所述处理器 70 执行所述计算机程序 72 时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能，例如图 6 所示模块 610 至 630 的功能。

示例性的，所述计算机程序 72 可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被  
25 存储在所述存储器 71 中，并由所述处理器 70 执行，以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序 72 在所述基于工业对象模型的数据处理设备 7 中的执行过程。例如，所述计算机程序 72 可以被分割成确定单元、第一构建单元、处理单元，各单元具体功能如下：

30 确定单元，用于结合工业现场场景需求构建对象模型，根据所述对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；

第一构建单元，用于根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据；

处理单元，用于根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。

所述基于工业对象模型的数据处理设备可包括，但不限于，处理器 70、存储器 71。本领域技术人员可以理解，图 7 仅仅是基于工业对象模型的数据处理设备 7 的示例，并不构成对基于工业对象模型的数据处理设备 7 的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，  
5 例如所述基于工业对象模型的数据处理设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

所称处理器 70 可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门  
10 或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

所述存储器 71 可以是所述基于工业对象模型的数据处理设备 7 的内部存储单元，例如基于工业对象模型的数据处理设备 7 的硬盘或内存。所述存储器 71 也可以是所述基于工业对象模型的数据处理设备 7 的外部存储设备，例如所述基于工业对象模型的数据处理设备 7 上配备的插接式硬盘，智能存储卡 (Smart Media Card, SMC)，安全数字 (Secure Digital, SD) 卡，闪存卡 (Flash Card) 等。进一步地，  
15 所述基于工业对象模型的数据处理设备 7 还可以既包括所述基于工业对象模型的数据处理设备 7 的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器 71 用于存储所述计算机程序以及所述基于工业对象模型的数据处理设备所需的其他程序和数据。所述存储器 71 还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

需要说明的是，上述装置/单元之间的信息交互、执行过程等内容，由于与本申请方法实施例基于同一构思，其具体功能及带来的技术效果，具体可参见方法实施例部分，此处不再赘述。  
20

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上  
25 单元集成在一个单元中，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种网络设备，该网络设备包括：至少一个处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述至少一个处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述  
30 任意各个方法实施例中的步骤。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所

述计算机程序被处理器执行时实现可实现上述各个方法实施例中的步骤。

本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在移动终端上运行时，使得移动终端执行时实现可实现上述各个方法实施例中的步骤。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程，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计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质至少可以包括：能够将计算机程序代码携带到拍照装置/终端设备的任何实体或装置、记录介质、计算机存储器、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、电载波信号、电信信号以及软件分发介质。例如 U 盘、移动硬盘、磁碟或者光盘等。在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不可以是电载波信号和电信信号。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

在本申请所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置/网络设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置/网络设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通讯连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

## 权 利 要 求 书

1. 一种基于工业对象模型的数据处理方法，其特征在于，包括：  
结合工业现场场景需求构建对象模型，根据所述对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；
- 5        根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据；  
根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。
2. 如权利要求 1 所述的基于工业对象模型构建的数据处理方法，其特征在于，所述结合工业现场不同场景需求构建对象模型，包括：  
根据工业现场场景需求获取数据处理需求；
- 10       基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型。
3. 如权利要求 2 所述的基于工业对象模型构建的数据处理方法，其特征在于，所述基于所述数据处理需求和对象模型构建规则，构建对象模型，包括：  
根据所述数据处理需求确定场景类型；  
根据所述场景类型，构建对象模型。
- 15       4. 如权利要求 1 所述的基于工业对象模型构建的数据处理方法，其特征在于，所述对象模型中至少包括一个工业设备的模型。
5. 如权利要求 1 所述的基于工业对象模型的数据处理方法，其特征在于，所述处理结果为数据估计结果、数据变化结果、数据趋势预测结果、数据稳定性估计结果、风险估计结果、数据增量估计结果、数据平衡调整结果中的一种或多种。
- 20       6. 如权利要求 1 所述的基于工业对象模型的数据处理方法，其特征在于，所述根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果，包括：  
根据对象数据和处理结果之间的对应关系，对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果。
7. 如权利要求 1 所述的基于工业对象模型的数据处理方法，其特征在于，所述根据预设处理规则对所述对象数据进行矩阵变换处理，得到处理结果，包括：  
将所述对象数据输入经过数据训练的神经网络模型进行矩阵变换处理，得到处理结果。
- 25       8. 一种基于工业对象模型的数据处理装置，其特征在于，包括：  
确定单元，结合工业现场场景需求构建对象模型，用于根据所述对象模型对传感器采集的工业数据进行筛选，确定所述对象模型对应的模型数据；  
第一构建单元，用于根据所述对象模型在各个时刻的模型数据构建所述对象模型的对象数据；
- 30       处理单元，用于通过矩阵变换方法、根据预设处理规则对所述对象数据进行处理，得到处理结果。

9. 一种基于工业对象模型的数据处理设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。

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

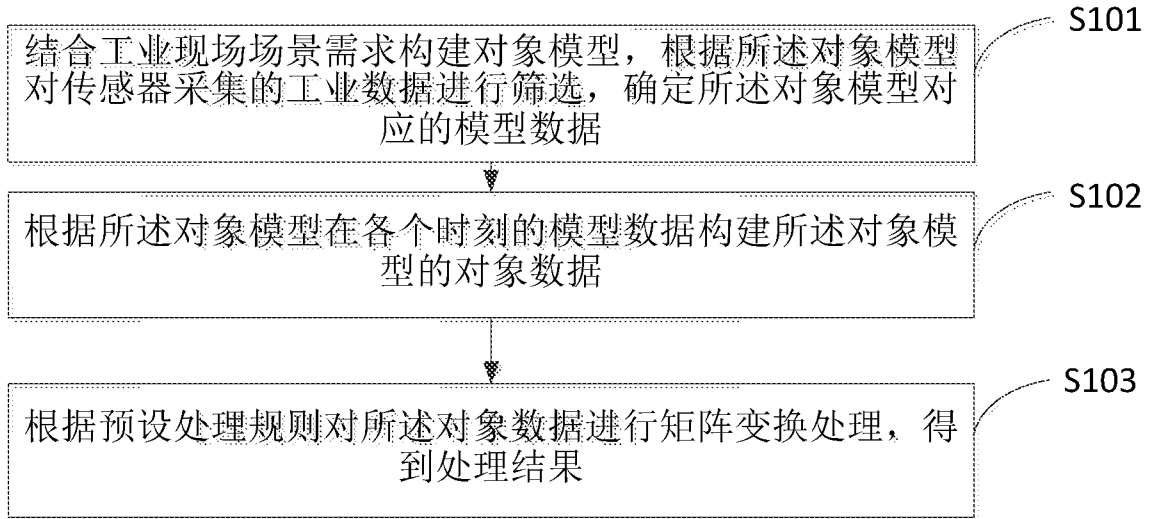


图 1

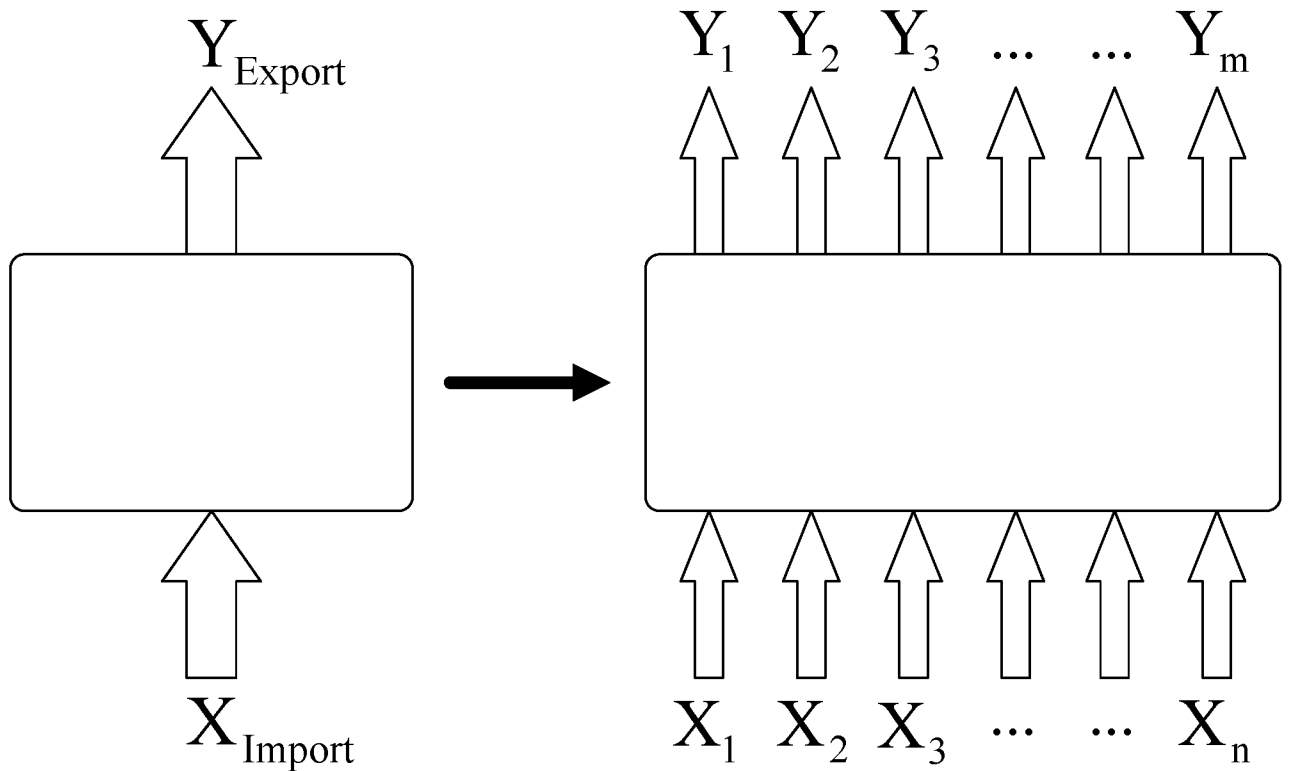


图 2

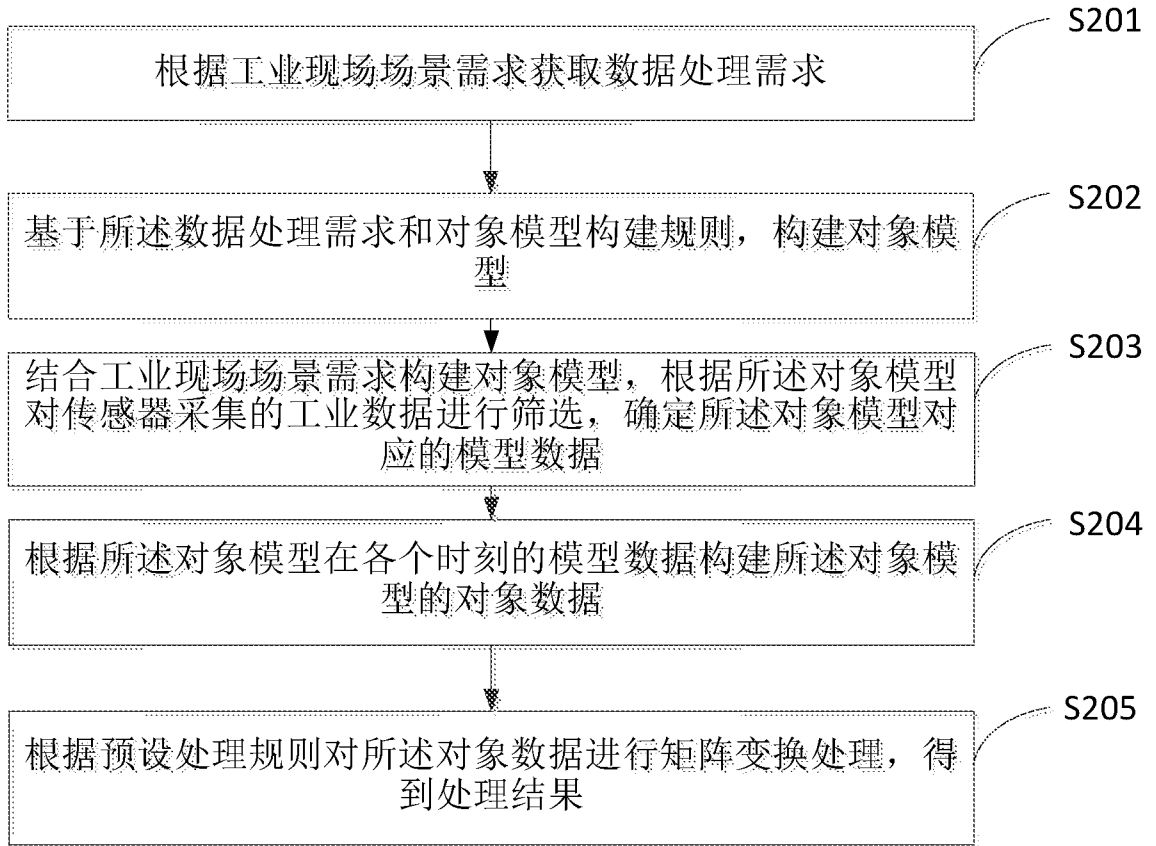


图 3

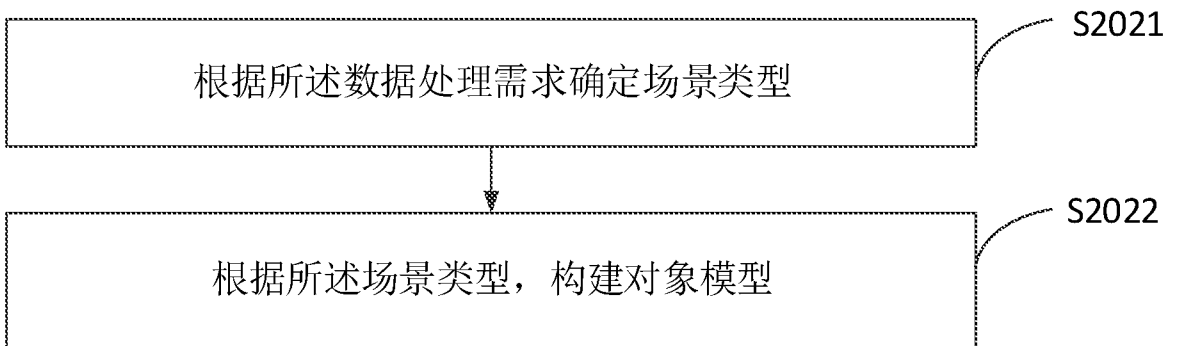


图 4

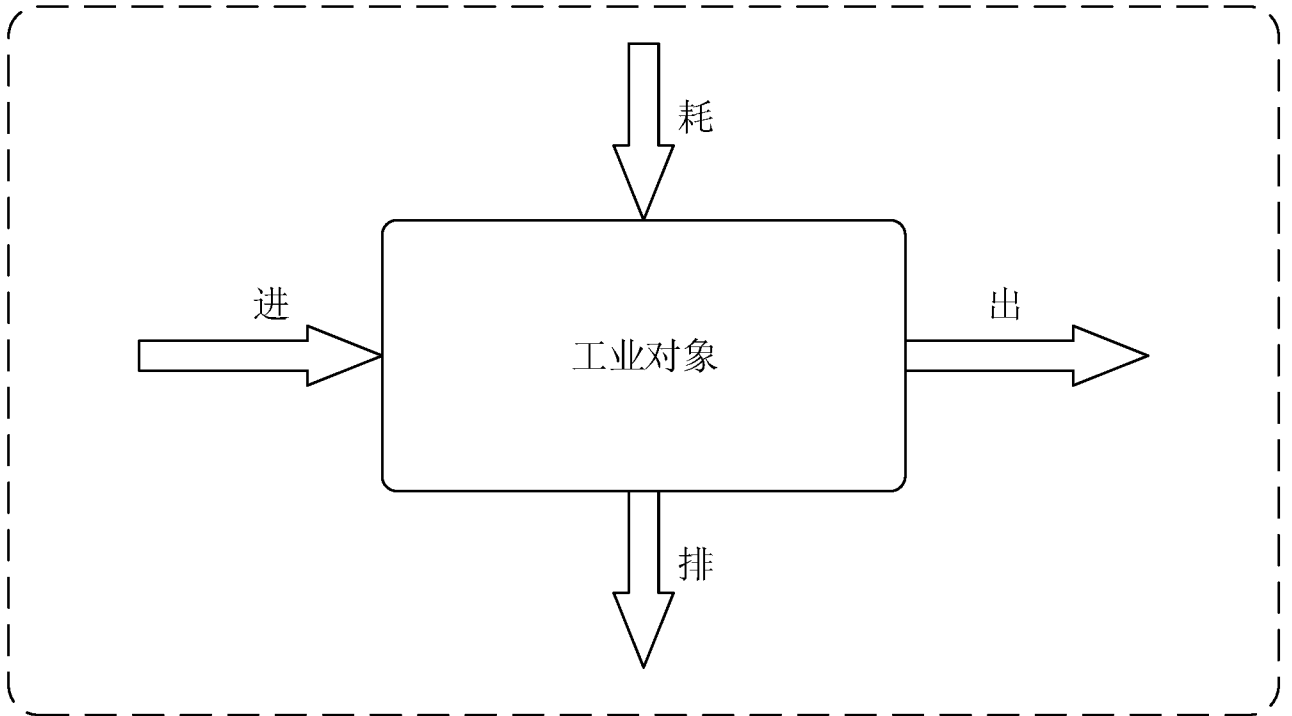


图 5

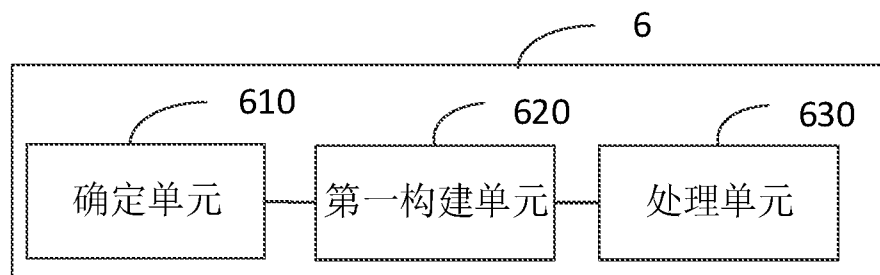


图 6

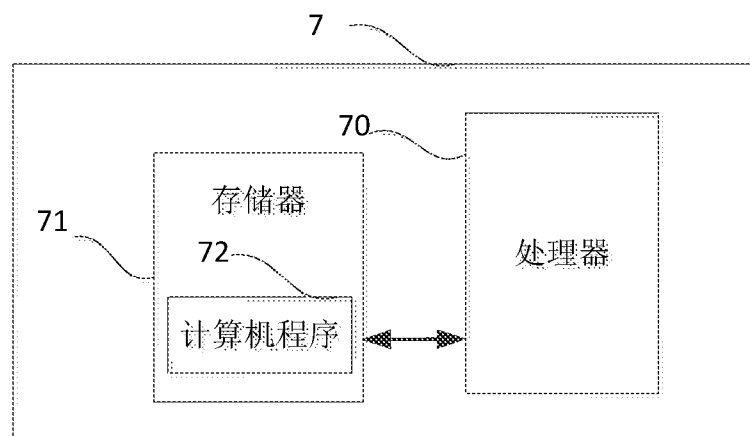


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/092355

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
G06Q 10/06(2012.01)i; G06F 16/20(2019.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06Q; G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: 工业, 对象, 物联网, 设备, 模型, 数据, 筛选, 矩阵, 处理, industry, object, IoT, equipment, model, data, filter, matrix, process		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110648080 A (PETRO-CYBERWORKS INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 January 2020 (2020-01-03) description paragraphs 31-45, 55	1-10
A	CN 104731051 A (CHENGDU UNIMATIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document	1-10
A	CN 107390662 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 24 November 2017 (2017-11-24) entire document	1-10
A	US 2014340396 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 20 November 2014 (2014-11-20) entire document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>09 February 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 February 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/092355**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110648080 A	03 January 2020	None	
CN 104731051 A	24 June 2015	None	
CN 107390662 A	24 November 2017	None	
US 2014340396 A1	20 November 2014	KR 20140134490 A	24 November 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/092355

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G06Q 10/06 (2012.01) i; G06F 16/20 (2019.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06Q; G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, IEEE: 工业, 对象, 物联网, 设备, 模型, 数据, 筛选, 矩阵, 处理, industry, object, IoT, equipment, model, data, filter, matrix, process</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 110648080 A (石化盈科信息技术有限责任公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 说明书第31-45、55段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104731051 A (成都创信云通科技有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107390662 A (清华大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014340396 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2014年 11月 20日 (2014 - 11 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 110648080 A (石化盈科信息技术有限责任公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 说明书第31-45、55段	1-10	A	CN 104731051 A (成都创信云通科技有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-10	A	CN 107390662 A (清华大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-10	A	US 2014340396 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2014年 11月 20日 (2014 - 11 - 20) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 110648080 A (石化盈科信息技术有限责任公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 说明书第31-45、55段	1-10															
A	CN 104731051 A (成都创信云通科技有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-10															
A	CN 107390662 A (清华大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-10															
A	US 2014340396 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2014年 11月 20日 (2014 - 11 - 20) 全文	1-10															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 2月 9日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 25日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>杜军</p> <p>电话号码 86-(10)-53961418</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2020/092355

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110648080	A	2020年 1月 3日	无	
CN	104731051	A	2015年 6月 24日	无	
CN	107390662	A	2017年 11月 24日	无	
US	2014340396	A1	2014年 11月 20日	KR 20140134490	A 2014年 11月 24日