

操作轨迹曲线的确定方法、装置及电子设备

交叉援引

本申请要求于 2022 年 09 月 19 日提交中国专利局、优先权号为 202211137659.2、发明名称为“操作轨迹曲线的确定方法、装置及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及流程行业生产设计领域，具体而言，涉及一种操作轨迹曲线的确定方法、装置及电子设备。

背景技术

流程行业的间歇生产一般都会在每个批次生产前制定操作轨迹标准曲线，底层控制系统会按照操作轨迹标准曲线运行。但实际过程中，不同批次下生产装置的初始状态不会完全一致，这时操作人员会根据经验在生产过程中对操作轨迹进行调整，这使得每个批次下最终产品的产量和品质也会发生变化，这种调整带有一定的主观性，具有定性为主、无法定量、无法精确调整等缺点。因此需要通过对多个批次的生产结果和操作轨迹进行数据分析，得到最佳的操作轨迹标准曲线。

相关技术中，操作轨迹标准曲线的生成一般由人工指定，不能适应生产设备的逐渐变化、生产需求的变化，针对上述问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本申请实施例提供了一种操作轨迹曲线的确定方法、装置及电子设备，以至少解决现有的操作轨迹标准曲线的生成一般由人工指定，不能适应生产设备的逐渐变化、生产需求的变化变化的技术问题。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种操作轨迹曲线的确定方法，包括：获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，产出数据为与生产设备生成的产品相关的产品数据，多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大

于预设阈值的数据归为一类；从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，目标类型数据为多类数据中的任意一类数据，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据；至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

在本申请的一些实施例中，对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，包括：获取运行数据对应的运行时间；将具有相同运行时间的运行数据进行对齐，并按照运行时间排序，得到第一数据；拼接第一数据和相同采集日期对应的产出数据，得到拼接数据；确定不同采集日期对应的拼接数据，得到拼接数据集。

在本申请的一些实施例中，确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，包括：获取目标类型数据中不同批次的操作参数对应的采集日期，得到多个采集日期；将多个采集日期按照距离当前日期的远近顺序进行排序，得到目标采集日期集合；确定目标采集日期集合中的多个采集日期对应的批次的权重值。

在本申请的一些实施例中，确定目标采集日期集合中的多个采集日期对应的批次的权重值，包括：确定目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的权重值，其中，相邻两个日期中的第一日期对应的批次的权重是第二日期对应批次的权重的预设倍数，第一日期为相邻两个日期中距离当前日期的较近者，第二日期为相邻两个日期中距离当前日期的较远者，预设倍数为大于1的任意数值。

在本申请的一些实施例中，确定目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的权重值之后，方法还包括：获取目标采集日期集合中所有日期对应的批次的权重集合；依据权重集合中的所有权重值之间的数量关系，构建方程式；求解方程式，得到目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的第一权重值。

在本申请的一些实施例中，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线，包括：依据第一权重值，确定目标采集日期集合中每个日期所对应的批次的目标权重值；依据目标权重值、目标权重值对应批次在不同运行时间的操作参数的值，确定目标操作参数，其中，目标操作参数为目标类型的数据对应的操作轨迹曲线在不同运行时间的操作参数的取值。

在本申请的一些实施例中，操作轨迹曲线是以运行时间作为横坐标，以在运行时间下的操作参数的取值作为纵坐标建立的坐标系中的曲线。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种操作轨迹曲线的确定装置，包括：获取模块，设置为获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，产出数据为与生产设备生成的产品相关的产品

数据，多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；拼接模块，设置为对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；分类模块，设置为确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；第一确定模块，设置为从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，目标类型数据为多类数据中的任意一类数据，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据；第二确定模块，设置为至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

根据本申请实施例的又一方面，还提供了一种电子设备，包括：存储器，设置为存储程序指令；处理器，与存储器连接，设置为执行实现以下功能的程序指令：获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，产出数据为与生产设备生成的产品相关的产品数据，多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，目标类型数据为多类数据中的任意一类数据，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据；至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

根据本申请实施例的再一方面，还提供了非易失性存储介质，该非易失性存储介质包括存储的计算机程序，其中，该非易失性存储介质所在设备通过运行计算机程序执行上述操作轨迹曲线的确定方法。

在本申请实施例中，通过获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据；对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据；从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值；至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线，达到了在生产过程中自动生成操作轨迹的目的，从而实现了提高操作轨迹的生成效率的技术效果，进而解决了现有的操作轨迹标准曲线的生成一般由人工指定，不能适应生产设备的逐渐变化、生产需求的变化变化的技术问题。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本申请实施例的一种实现操作轨迹曲线的确定方法的计算机终端（或电子设备）的硬件结构框图；

图 2 是根据本申请实施例的一种操作轨迹曲线的确定方法的流程图；

图 3 是根据本申请实施例的一种操作轨迹曲线的确定装置的结构图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，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，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

首先，在对本申请实施例进行描述的过程中出现的部分名词或术语适用于如下解释：

间歇生产过程：又称分批生产过程。指所有的工作步骤在同一位置而在不同的时间进行，其操作状态不稳定，参数随时间而变。例如：向设备中加入一批原料，经过操作，排出产品，而后清洗设备，再加入新料，周而复始地循环进行。

操作轨迹：操作参数随着时间变化而变化产生的轨迹。

在相关技术中，操作轨迹标准曲线是非常重要的，只有在好的操作轨迹标准曲线上进行调整才是有意义的。而现有的操作轨迹标准曲线的生成一般由人工指定，这种方式带有一定的主观性，并且随着生产设备的逐渐变化、生产需求的变化等，单一的固定操作轨迹标准曲线的作法不能很好的适应这些变化。

为解决上述问题，本申请实施例提供了相应的解决方案，以下详细说明。

本申请实施例所提供的操作轨迹曲线的确定方法实施例可以在移动终端、计算机终端或者类似的运算装置中执行。图 1 示出了一种实现操作轨迹曲线的确定方法的计算机终端（或电子设备）的硬件结构框图。如图 1 所示，计算机终端 10（或电子设备 10）可以包括一个或多个（图中采用 102a、102b，……，102n 来示出）处理器（处理器可以包括但不限于微处理器 MCU 或可编程逻辑器件 FPGA 等的处理装置）、设置为存储数据的存储器 104、以及设置为通信功能的传输模块 106。除此以外，还可以包括：显示器、输入/输出接口（I/O 接口）、通用串行总线（USB）端口（可以作为 I/O 接口的端口中的一个端口被包括）、网络接口、电源和/或相机。本领域普通技术人员可以理解，图 1 所示的结构仅为示意，其并不对上述电子装置的结构造成限定。例如，计算机终端 10 还可包括比图 1 中所示更多或者更少的组件，或者具有与图 1 所示不同的配置。

应当注意到的是上述一个或多个处理器和/或其他数据处理电路在本文中通常可以被称为“数据处理电路”。该数据处理电路可以全部或部分的体现为软件、硬件、固件或其他任意组合。此外，数据处理电路可为单个独立的处理模块，或全部或部分的结合到计算机终端 10（或电子设备）中的其他元件中的任意一个内。如本申请实施例中所涉及到的，该数据处理电路作为一种处理器控制（例如与接口连接的可变电阻终端路径的选择）。

存储器 104 可设置为存储应用软件的软件程序以及模块，如本申请实施例中的操作轨迹曲线的确定方法对应的程序指令/数据存储装置，处理器通过运行存储在存储器 104 内的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的操作轨迹曲线的确定方法。存储器 104 可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器 104 可进一步包括相对于处理器远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至计算机终端 10。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

传输模块 106 设置为经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括计算机终端 10 的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中，传输模块 106 包括一个网络适配器（Network Interface Controller，NIC），其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中，传输模块 106 可以为射频（Radio Frequency，RF）模块，其设置为通过无线方式与互联网进行通讯。

显示器可以例如触摸屏式的液晶显示器（LCD），该液晶显示器可使得用户能够与计算机终端 10（或电子设备）的用户界面进行交互。

此处需要说明的是，在一些可选实施例中，上述图 1 所示的计算机设备（或电子设备）可以包括硬件元件（包括电路）、软件元件（包括存储在计算机可读介质上的计算机代码）、或硬件元件和软件元件两者的结合。应当指出的是，图 1 仅为特定具体实例的一个实例，并且旨在示出可存在于上述计算机设备（或电子设备）中的部件的类型。

在上述运行环境下，本申请实施例提供了一种操作轨迹曲线的确定方法实施例，需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

图 2 是根据本申请实施例的一种操作轨迹曲线的确定方法的流程图，如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S202，获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，产出数据为与生产设备生成的产品相关的产品数据，多个批次中的每个批次对应不同的采集日期。

在一种可选的实施例中，运行数据例如可以包括压力、温度、流量等过程数据，该运行数据在不同时刻是不断变化的，例如可以 1s 中采集一次运行数据，产出数据例如可以包括产量、单位能耗、产品优级品率等，同一批次中的产出数据是一样的，需要说明的是，上述关于运行数据和产出数据所包括的数据仅为举例说明，在实际生产过程中，还包括其他数据，此处不一一说明。

步骤 S204，对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集。

在上述步骤 S204 对数据进行拼接之前，对于获取到的运行数据和产出数据进行数据预处理，对数据中的异常值、缺失值等进行处理，数据预处理之后，再将多个批次中相同采集日期的运行数据和产出数据进行汇总，即按照运行时间将同时刻的运行数据进行对齐，与同一采集日期（即同一批次）中的产出数据进行拼接，得到运行-产出数据集，也即上述拼接数据集。

步骤 S206，确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类。

在上述步骤 S206 中，在拼接数据集中，将相似度大于预设阈值的数据通过聚类算法归为一类，该聚类算法例如可以为 K-means 算法等，聚类后得到多类数据。

步骤 S208，从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，目标类型数据为多类数据中的任意一类数据，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据。

在上述步骤 S208 中，对于多类数据，选取每类的类中心数据作为该类的代表，即案例，将案例进行标记，例如低能耗案例、高产量案例、高质量案例等，若干案例的集合就组成了案例库。从案例库中选择其中一种案例，也即从多类数据中选取目标类型数据，在选取的一种案例中包含了 n 个批次的数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值。

在上述步骤 S208 中，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据，例如，当运行数据中包含压力、温度、流量时，当流量可通过阀门进行调节的情况下，流量可作为操作参数的一种，若压力和温度为不可调节的情况下，压力和温度则不可作为操作参数。

步骤 S210，至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

本申请实施例通过采集不同批次下的运行数据和产出数据；通过数据预处理对数据中的异常值、缺失值等进行处理，以提高系统绘制操作轨迹曲线的准确度；通过数据集成将不同批次的运行数据和产出数据进行汇总得到运行-产出数据集；在运行-产出数据集中将相似运行-产出数据通过聚类算法得到案例；将案例进行标记形成案例库；计算选取的案例内各批次的权重，从而计算操作轨迹标准曲线，即可实现根据生产需求目标自动生成操作轨迹标准曲线，无需人工制定。

在上述操作轨迹曲线的确定方法中的步骤 S204 中，对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，具体包括如下步骤：获取运行数据对应的运行时间；将具有相同运行时间的运行数据进行对齐，并按照运行时间排序，得到第一数据；拼接第一数据和相同采集日期对应的产出数据，得到拼接数据；确定不同采集日期对应的拼接数据，得到拼接数据集。

在本申请实施例中，由于间歇生产过程是批次性生产，且每批次的运行数据具有变量和时间两个维度，即运行数据的取值和运行时间，而产出数据只有一个维度，建立运行-产出数据集时需要将一个批次的运行数据和产出数据拼接在一起成为一组运行-产出数据。通过以下例子举例说明：

某批次的运行-产出数据如下表 1 所示：

表 1 一个批次的运行-产出数据

运行数据					
运行时间	操作参数 1	操作参数 2	操作参数 3	.....	操作参数 n
1 小时	25	2250	60	.....	.....
2 小时	27	2700	65	.....	.....
3 小时	30	3100	70	.....	.....
.....					
产出数据					
产量		11251			
单位能耗		45.34			
产品优品率		10.01			

利用聚类算法将拼接数据集中相似度大于预设阈值的运行-产出数据聚类成一类，如此得到若干类，即多类数据，选取每类的类中心数据作为该类的代表，即案例，表 2 为拼接数据集中经过聚类后得到的案例。

表 2 拼接数据集中经过聚类后得到的案例

运行数据									
案例	案例 1				案例 2				...
类中心					类中心				...
运行时间 (h)	操作参数 1	操作参数 2	.....	操作参数 n	操作参数 1	操作参数 2	.....	操作参数 n	...
1	25	2250	.....	2950	24	2230	.....	2813	...
2	27	2700	.....	3045	26	2800	.....	2988	...
3	30	3100	.....	3159	31	3150	.....	3063	...
.....									...
产出数据									
产量		11120			13058			...	
单位能耗		45.23			42.17			...	
产品优级品率		10.97			11.51			...	

对上述产生的案例进行标记后，得到如表 3 所示的内容：

表 3 进行标记标签后的案例

运行数据									
案例	普通案例				低能耗案例				...
类中心					类中心				...
运行 时间 (h)	操作参 数 1	操作参 数 2	.....	操作参 数 n	操作参 数 1	操作参 数 2	.....	操作参 数 n	...
1	25	2250	.....	2950	24	2230	.....	2813	...
2	27	2700	.....	3045	26	2800	.....	2988	...
3	30	3100	.....	3159	31	3150	.....	3063	...
.....									...
产出数据									
产量		11120			13058				...
单位能耗		45.23			42.17				...
产品优级品率		10.97			11.51				...

在上述操作轨迹曲线的确定方法中的步骤 S208 中，确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，具体包括如下步骤：获取目标类型数据中不同批次的操作参数对应的采集日期，得到多个采集日期；将多个采集日期按照距离当前日期的远近顺序进行排序，得到目标采集日期集合；确定目标采集日期集合中的多个采集日期对应的批次的权重值。

在上述步骤中，确定目标采集日期集合中的多个采集日期对应的批次的权重值，具体包括如下步骤：确定目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的权重值，其中，相邻两个日期中的第一日期对应的批次的权重是第二日期对应批次的权重的预设倍数，第一日期为相邻两个日期中距离当前日期的较近者，第二日期为相邻两个日期中距离当前日期的较远者，预设倍数为大于 1 的任意数值。

在本申请实施例，按照距离当前时间的远近对批次进行排序，假设时间近的权重是时间稍远的 1.5 倍，该 1.5 对应上述预设倍数，需要说明的是，该预设倍数为大于 1 的任意数值即可，且不同的批次之间选取的预设倍数可以相同，也可以不同，具体选取的数值可根据实际情况自行设定。设 k_l 是时间最远批次的权重，则有 $k_2=1.5k_l$ ，

$k_3=1.5k_2=1.5^2k_1\dots, k_n=1.5^{n-1}k_1$, 所有权重之和为 1 则有:

$$k_1+1.5k_1+1.5^2k_1+\dots+1.5^{n-1}k_1=1$$

求解出 k_1 , 就得到了 $k_2、k_3、\dots k_n$ 。

在上述步骤中，确定目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的权重值之后，方法还包括如下步骤：获取目标采集日期集合中所有日期对应的批次的权重集合；依据权重集合中的所有权重值之间的数量关系，构建方程式；求解方程式，得到目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的第一权重值。

在本申请实施例中，从多类数据中选取目标类型数据，例如选取表 3 中的低能耗案例中的数据，假设低能耗案例中包含了 4 个批次的运行-产出数据，如表 4 和表 5 所示。

表 4 低能耗案例中包含的批次数据

运行数据									
批次	批次 1				批次 2				...
运行 时间 (h)	操作参 数 1	操作参 数 2	.....	操作参 数 n	操作参 数 1	操作参 数 2	.....	操作参 数 n	...
1	25	2250	.....	2950	24	2230	.....	2813	...
2	27	2700	.....	3045	26	2800	.....	2988	...
3	30	3100	.....	3159	31	3150	.....	3063	...
.....									...
批次信息									
批次结束时间		2022 年 1 月 5 日			2022 年 2 月 14 日				...

表 5 低能耗案例中包含的批次数据（续表）

运行数据									
批次	批次 3				批次 4				...
运行 时间 (h)	操作参 数 1	操作参 数 2	.....	操作参 数 n	操作参 数 1	操作参 数 2	.....	操作参 数 n	...
1	22.5	2025	.....	2655	28.8	2676	.....	3375.6	...

									...
2	24.3	2430	.....	2740.5	31.2	3360	.....	3585.6	...
3	27	2790	.....	2843.1	37.2	3780	.....	3675.6	...
.....									...
批次信息									
批次结束时间	2022 年 3 月 27 日				2022 年 4 月 30 日				...
									...

设 k_1 是时间最远批次的权重, 在“时间近的权重是时间稍远的 1.5 倍”的条件下, 则有 $k_2=1.5k_1$, $k_3=1.5k_2=1.5^2k_1$, $k_4=1.5k_3=1.5^3k_1$, 所有权重之和为 1 则有如下方程式:

$$k_1+1.5k_1+1.5^2k_1+1.5^3k_1=1$$

解得 $k_1=0.123$, 则有 $k_2=0.185$, $k_3=0.277$, $k_4=0.415$ 。该求解的值即对应上述第一权重值。

在上述操作轨迹曲线的确定方法中的步骤 S210 中, 确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线, 具体包括如下步骤: 依据第一权重值, 确定目标采集日期集合中每个日期所对应的批次的目标权重值; 依据目标权重值、目标权重值对应批次在不同运行时间的操作参数的值, 确定目标操作参数, 其中, 目标操作参数为目标类型的数据对应的操作轨迹曲线在不同运行时间的操作参数的取值。

在本申请实施例中, 操作轨迹标准曲线中的操作参数在每个时刻的值如下公式所示进行计算:

$$\begin{cases} s_{p,t} = \sum_{i=1}^n k_i * x_{p,i,t} \\ k_1 + k_2 + \dots + k_n = 1 \end{cases}$$

其中, $s_{p,t}$ 为操作轨迹曲线中的操作参数 p 在 t 时刻的取值, $x_{p,i,t}$ 为操作参数 p 在第 i 个批次中在 t 时刻的取值, k_i 为第 i 个批次的权重。

在一种可选的实施例中, 以上述低能耗案例中包含了 4 个批次的运行-产出数据为例, 以当前日期为 2022 年 5 月 1 日为例, 则批次 1 距离当前日期最远, 其对应的权重最小, 以此类推, 则操作轨迹的第 1 小时的操作参数 1 的值为:

$$k_4*28.8+k_3*22.5+k_2*24+k_1*25=0.415*28.8+0.277*22.5+0.185*24+0.123*25=25.7$$

操作参数 2 至操作参数 n 按照上述方法进行计算, 同理, 在第 2 小时至第 m 小时

的操作参数 1 至操作参数 n 按照上述方法进行计算。

在上述操作轨迹曲线的确定方法中，操作轨迹曲线是以运行时间作为横坐标，以在运行时间下的操作参数的取值作为纵坐标建立的坐标系中的曲线。

在本申请实施例中，按照批次权重计算每个时刻下每个操作参数的加权平均值，连接这些加权平均值就得到了操作轨迹标准曲线。

本申请针对流程行业间歇生产场景，通过对历史批次的运行数据和最终产品的产出数据进行数据分析，根据生产需要达成的目标，从多个最佳批次中生成操作轨迹标准曲线。本申请实施例提供的操作轨迹曲线的确定方法具有如下优点：1.不需要按照人工提前制定操作轨迹标准曲线；2.采用真实的历史数据得到案例，并将案例作为操作轨迹标准曲线的制定依据；3.考虑到距离当前时间越近的批次参考意义越大，设计了同类案例下不同批次权重计算方法；4.根据同类案例下不同批次的加权平均值得到操作轨迹标准曲线。

图 3 是根据本申请实施例的一种操作轨迹曲线的确定装置的结构图，如图 3 所示，该装置包括：

获取模块 302，设置为获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，产出数据为与生产设备生成的产品相关的产品数据，多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；

拼接模块 304，设置为对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；

分类模块 306，设置为确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；

第一确定模块 308，设置为从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，目标类型数据为多类数据中的任意一类数据，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据；

第二确定模块 310，设置为至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

需要说明的是，图 3 所示的操作轨迹曲线的确定装置设置为执行图 2 所示的操作轨迹曲线的确定方法，因此上述操作轨迹曲线的确定方法中的相关解释说明也适用于该操作轨迹曲线的确定装置，此处不再赘述。

本申请实施例还提供了一种非易失性存储介质，该非易失性存储介质包括存储的计算机程序，其中，该非易失性存储介质所在设备通过运行计算机程序执行以下操作：获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，产出数据为与生产设备生成的产品相关的产品数据，多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，目标类型数据为多类数据中的任意一类数据，操作参数为运行数据中的至少一个可控数据；至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，可以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信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

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。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元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。

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时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一

台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

工业实用性

本申请实施例提供的技术方案可适用于流程行业生产设计领域，在本申请实施例中，通过获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据；对多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；确定拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据相似度对拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据；从多类数据中选取目标类型数据，并确定目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值；至少依据权重值和权重值对应批次中的操作参数的取值，确定目标类型的数据对应的操作轨迹曲线，达到了在生产过程中自动生成操作轨迹的目的，从而实现了提高操作轨迹的生成效率的技术效果，进而解决了现有的操作轨迹标准曲线的生成一般由人工指定，不能适应生产设备的逐渐变化、生产需求的变化的技术问题。

权利要求书

1. 一种操作轨迹曲线的确定方法，包括：

获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，所述运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，所述产出数据为与所述生产设备生成的产品相关的产品数据，所述多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；

对所述多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；

确定所述拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据所述相似度对所述拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；

从所述多类数据中选取目标类型数据，并确定所述目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，所述目标类型数据为所述多类数据中的任意一类数据，所述操作参数为所述运行数据中的至少一个可控数据；

至少依据所述权重值和所述权重值对应批次中的操作参数的取值，确定所述目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，对所述多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，包括：

获取所述运行数据对应的运行时间；

将具有相同运行时间的运行数据进行对齐，并按照所述运行时间排序，得到第一数据；

拼接所述第一数据和所述相同采集日期对应的产出数据，得到所述拼接数据；

确定不同采集日期对应的拼接数据，得到所述拼接数据集。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，确定所述目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，包括：

获取所述目标类型数据中不同批次的操作参数对应的采集日期，得到多个采集日期；

将所述多个采集日期按照距离当前日期的远近顺序进行排序，得到目标采集日期集合；

确定所述目标采集日期集合中的多个采集日期对应的批次的权重值。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,确定所述目标采集日期集合中的多个采集日期对应的批次的权重值,包括:

确定所述目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的权重值,其中,所述相邻两个日期中的第一日期对应的批次的权重是第二日期对应批次的权重的预设倍数,所述第一日期为所述相邻两个日期中距离所述当前日期的较近者,所述第二日期为所述相邻两个日期中距离所述当前日期的较远者,所述预设倍数为大于1的任意数值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,确定所述目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的权重值之后,所述方法还包括:

获取所述目标采集日期集合中所有日期对应的批次的权重集合;

依据所述权重集合中的所有权重值之间的数量关系,构建方程式;

求解所述方程式,得到所述目标采集日期集合中相邻两个日期所对应的批次之间的第一权重值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,确定所述目标类型的数据对应的操作轨迹曲线,包括:

依据所述第一权重值,确定所述目标采集日期集合中每个日期所对应的批次的目标权重值;

依据所述目标权重值、所述目标权重值对应批次在不同运行时间的操作参数的值,确定目标操作参数,其中,所述目标操作参数为所述目标类型的数据对应的操作轨迹曲线在不同运行时间的操作参数的取值。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述操作轨迹曲线是以运行时间作为横坐标,以在所述运行时间下的操作参数的取值作为纵坐标建立的坐标系中的曲线。

8. 一种操作轨迹曲线的确定装置,包括:

获取模块,设置为获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据,其中,所述运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据,所述产出数据为与所述生产设备生成的产品相关的产品数据,所述多个批次中的每个批次对应不同的采集日期;

拼接模块,设置为对所述多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作,得到拼接数据集;

分类模块,设置为确定所述拼接数据集中的拼接数据之间的相似度,并根据

所述相似度对所述拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；

第一确定模块，设置为从所述多类数据中选取目标类型数据，并确定所述目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，所述目标类型数据为所述多类数据中的任意一类数据，所述操作参数为所述运行数据中的至少一个可控数据；

第二确定模块，设置为至少依据所述权重值和所述权重值对应批次中的操作参数的取值，确定所述目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

9. 一种电子设备，包括：

存储器，设置为存储程序指令；

处理器，与所述存储器连接，设置为执行实现以下功能的程序指令：获取生产设备在多个批次中的运行数据与产出数据，其中，所述运行数据为通过不同的仪表采集得到的数据，所述产出数据为与所述生产设备生成的产品相关的产品数据，所述多个批次中的每个批次对应不同的采集日期；对所述多个批次中相同采集日期对应的运行数据和产出数据执行拼接操作，得到拼接数据集；确定所述拼接数据集中的拼接数据之间的相似度，并根据所述相似度对所述拼接数据集中的拼接数据进行分类，得到多类数据，其中，将相似度大于预设阈值的数据归为一类；从所述多类数据中选取目标类型数据，并确定所述目标类型数据中不同批次的操作参数对应的权重值，其中，所述目标类型数据为所述多类数据中的任意一类数据，所述操作参数为所述运行数据中的至少一个可控数据；至少依据所述权重值和所述权重值对应批次中的操作参数的取值，确定所述目标类型的数据对应的操作轨迹曲线。

10. 一种非易失性存储介质，所述非易失性存储介质包括存储的计算机程序，其中，所述非易失性存储介质所在设备通过运行计算机程序执行权利要求1至7中任意一项所述操作轨迹曲线的确定方法。