



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119376332 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 18

(21) 申请号 202411920867.9

(22) 申请日 2024.12.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119376332 A

(43) 申请公布日 2025.01.28

(73) 专利权人 湖南九友智能装备有限公司

地址 411100 湖南省湘潭市高新区双马街
道五号路东方金谷产业城一期C03栋
0201004号

(72) 发明人 邓军 谭旺 肖建新 郭威

周彩奕

(74) 专利代理机构 北京正企知航知识产权代理

有限公司 16333

专利代理师 管剑雷

(51) Int.Cl.

G05B 19/05 (2006.01)

(56) 对比文件

张树刚. 新型模具智能制造关键技术的创新.《机电产品开发与创新》.2020, (第3期), 正文.

审查员 王娜

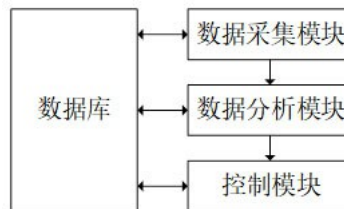
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于PLC的配料控制系统及方法

(57) 摘要

本申请公开了一种基于PLC的配料控制系统及方法,涉及自动化控制技术领域,解决了现有技术忽略了对搅拌箱的清洗,使得下一次使用时残留物会对产品造成精度不高甚至产生安全隐患,导致配料控制的效率较低的技术问题;通过原料量预估模型得到需求原料和需求原料量,根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;根据需求原料量计算滴加压力大小和反应时间;根据需求原料生成滴加压力速度;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗,避免用户与有害原料进行接触以及自行称重导致精度较低的情况发生,在实验结束后根据生成物特性进行设备清洗,确保无残留物存在,提升了实验过程的准确性以及安全性,进一步的提高了配料控制的效率。



1. 一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,包括:数据采集模块、数据分析模块、控制模块和数据库;

所述数据采集模块:通过数据采集设备获取实验配方、实验需求量以及设备数据;

所述数据分析模块:将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,所述原料量预估模型通过人工智能模型进行构建;根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;

所述控制模块:根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗;

所述根据实验配方和实验需求量进行设备清洗,包括:

获取实验配方和实验需求量;

判断实验配方是否属于水溶性物质;

若是,通过注入水进行设备清洗;

否则,根据实验配方和实验需求量生成降解原料和降解原料需求量;通过注入水进行设备清洗;

所述根据实验配方和实验需求量生成降解原料和降解原料需求量,包括:

获取实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸;

将实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸输入至残余量预估模型得到配方残余量;所述残余量预估模型通过人工智能模型进行构建;

将实验配方和配方残余量输入至降解原料模型得到降解原料及其对应的降解原料需求量;所述降解原料是将实验配方降解为水溶性物质的原料;

所述降解原料模型通过人工智能模型进行构建,包括:

获取若干历史实验配方和配方残余量及其对应的降解原料和降解原料需求量;

将若干历史实验配方和配方残余量及其对应的降解原料和降解原料需求量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;

选择人工智能模型作为基础模型;

通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方和配方残余量,输出为降解原料和降解原料需求量的降解原料模型。

2. 根据权利要求1所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,所述原料量预估模型通过人工智能模型进行构建,包括:

获取若干历史实验配方、实验需求量及其对应的需求原料和需求原料量;

将若干历史实验配方、实验需求量及其对应的需求原料和需求原料量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;

选择人工智能模型作为基础模型;

通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方和实验需求量,输出为需求原料和需求原料量的原料量预估模型。

3. 根据权利要求1所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,所述根据需求原料量计算滴加压力大小,包括:

获取需求原料量XYL以及滴加罐的滴口面积S和标准压力BF;所述标准压力BF是指标准滴口面积BS下的滴出单位需求原料量DXYL的压力;

通过公式 $DYD = \alpha_1 \times \frac{XYL}{DXYL} \times BF \times e^{-\left(\frac{S-Bs}{Ds}\right)}$ 计算滴加压力大小DYD;其中, α_1 为比例系数, $\alpha_1 \in (0,1)$;DS为单位面积。

4. 根据权利要求1所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,所述根据需求原料生成滴加压力速度,包括:

获取需求原料及其对应的挥发等级HD、滴加罐口距离滴加位置的距离L以及标准挥发等级BHD的标准滴加压力速度BDV;

通过公式 $DV = BDV \times \left(1 + \alpha_2 \times \tan^{-1} \left(\beta_1 \times \frac{HD-BHD}{DHD} + \beta_2 \times \frac{L}{DL}\right)\right)$ 计算滴加压力速度DV;其中, α_2 为比例系数, $\alpha_2 \in (0,1)$;DHD为单位等级、DL为单位距离; β_1 和 β_2 为权重系数, β_1 和 $\beta_2 \in (0,1)$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,所述根据需求原料量生成反应时间,包括:

获取需求原料量XYL和标准需求原料量BXYL以及标准需求原料量的标准反应时间BT;

通过公式 $FT = BT \times \left(1 + \alpha_3 \times \tan^{-1} \left(\frac{XYL-BXYL}{DXYL}\right)\right)$ 计算反应时间FT;其中, α_3 为比例系数, $\alpha_3 \in (0,1)$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,所述根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送,包括:

获取需求原料量和滴加罐中的原料量;

判断滴加罐中的原料量是否大于需求原料量;

若是,不做任何操作;

否则,计算需求原料量与滴加罐中的原料量之间的原料差值;将需求原料按照原料差值补充至相应滴加罐中实现原料输送。

7. 根据权利要求1所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,所述残余量预估模型通过人工智能模型进行构建,包括:

获取若干历史实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸及其对应的配方残余量;

将若干历史实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸及其对应的配方残余量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;

选择人工智能模型作为基础模型;

通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸,输出为配方残余量的残余量预估模型。

8.一种基于PLC的配料控制方法,应用于权利要求1-7任意一项所述的一种基于PLC的配料控制系统,其特征在于,包括:

S0:获取实验配方、实验需求量以及设备数据;

S1:将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,所述原料量预估模型通过人工智能模型进行构建;根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;

S2:根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;

S3:在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗。

一种基于PLC的配料控制系统及方法

技术领域

[0001] 本申请属于自动化控制技术领域,具体是一种基于PLC的配料控制系统及方法。

背景技术

[0002] 配料控制是生产过程中至关重要的环节,特别是在化工、食品、建材等行业中,配料控制直接影响到最终产品的质量、生产效率和成本。在化学实验中,配料的选择和使用至关重要,它们直接影响实验结果的准确性和可靠性。并且用户长期接触化学用品,可能会对身体造成危害,因此实现自动化的配料控制系统尤为重要。

[0003] 现有技术(公开号为CN106622011A的发明专利申请)公开了一种镀银线淋漆段配料及控制系统,包括,搅拌箱,其顶部设置有电控排气阀,其内设置有比重计和pH计;与所述的搅拌箱通过计量泵和管道连通的溶液使用箱,其内设置有液位传感器;用以向所述的搅拌箱计量添加组分的添加机构,设置在水帘板的一侧可驱动其翻转以调整漆帘大小的调节电机,以及与所述的液位传感器、比重计、pH计、电控排气阀、调节电机和添加机构可控连接的PLC。

[0004] 上述案件通过根据调配溶液的反馈信息调整化学药品的添加,从而保证了化学品调配配比的稳定性和准确性,减少或者杜绝因药液配比不稳定造成的废品隐患;但是忽略了对搅拌箱的清洗,使得下一次使用时残留物会对产品造成精度不高甚至产生安全隐患,导致配料控制的效率较低;因此,对于配料控制系统仍需进一步的改进。

发明内容

[0005] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一;为此,本申请提出了一种基于PLC的配料控制系统,用于解决现有技术忽略了对搅拌箱的清洗,使得下一次使用时残留物会对产品造成精度不高甚至产生安全隐患,导致配料控制的效率较低的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本申请的第一方面提供了一种基于PLC的配料控制系统,包括:数据采集模块、数据分析模块、控制模块和数据库;

[0007] 所述数据采集模块:通过数据采集设备获取实验配方、实验需求量以及设备数据;

[0008] 所述数据分析模块:将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,所述原料量预估模型通过人工智能模型进行构建;根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;

[0009] 所述控制模块:根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗。

[0010] 本申请通过上述步骤,能够根据用户需求自适应的寻找到相应量的原料,不用用户自己寻找并且称重,减少与之接触使得身体不受其危害;同时根据原料特性对滴加压力进行自适应的改变,使得挥发性较高的需求原料能够快速参与反应中,避免缓慢滴落使得其性能降低;在实验结束后根据生成物特性进行设备清洗,确保无残留物存在,提升了实验

过程的准确性以及安全性,进一步的提高了配料控制的效率。

[0011] 进一步的,所述原料量预估模型通过人工智能模型进行构建,包括:

[0012] 获取若干历史实验配方、实验需求量及其对应的需求原料和需求原料量;

[0013] 将若干历史实验配方、实验需求量及其对应的需求原料和需求原料量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;

[0014] 选择人工智能模型作为基础模型;

[0015] 通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

[0016] 通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方和实验需求量,输出为需求原料和需求原料量的原料量预估模型。

[0017] 进一步的,所述根据需求原料量计算滴加压力大小,包括:

[0018] 获取需求原料量XYL以及滴加罐的滴口面积S和标准压力BF;所述标准压力BF是指标准滴口面积BS下的滴出单位需求原料量DXYL的压力;

[0019] 通过公式 $DYD = \alpha_1 \times \frac{XYL}{DXYL} \times BF \times e^{-\left(\frac{S-Bs}{Ds}\right)}$ 计算滴加压力大小DYD;其中, α_1 为比例系数, $\alpha_1 \in (0, 1)$;Ds为单位面积。

[0020] 本申请通过原料量预估模型能够准确得到用户想要实现的实验所需的需求原料及其对应的需求原料量,通过人工方式进行原料量的计算与称重难免会出现误差,通过改变滴加罐滴加压力的大小实现滴出需求原料量的多少,通过设备准确控制滴加压力大小使得滴出的需求原料量精准,提升了需求原料量对于实验过程的准确性。

[0021] 进一步的,所述根据需求原料生成滴加压力速度,包括:

[0022] 获取需求原料及其对应的挥发等级HD、滴加罐口距离滴加位置的距离L以及标准挥发等级BHD的标准滴加压力速度BDV;

[0023] 通过公式 $DV = BDV \times \left(1 + \alpha_2 \times \tan^{-1} \left(\beta_1 \times \frac{HD-BHD}{DHD} + \beta_2 \times \frac{L}{DL}\right)\right)$ 计算滴加压力速度DV;其中, α_2 为比例系数, $\alpha_2 \in (0, 1)$;DHD为单位等级、DL为单位距离; β_1 和 β_2 为权重系数, β_1 和 $\beta_2 \in (0, 1)$ 。

[0024] 进一步的,所述根据需求原料量生成反应时间,包括:

[0025] 获取需求原料量XYL和标准需求原料量BXYL以及标准需求原料量的标准反应时间BT;

[0026] 通过公式 $FT = BT \times \left(1 + \alpha_3 \times \tan^{-1} \left(\frac{XYL-BXYL}{DXYL}\right)\right)$ 计算反应时间FT;其中, α_3 为比例系数, $\alpha_3 \in (0, 1)$ 。

[0027] 进一步的,所述根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送,包括:

[0028] 获取需求原料量和滴加罐中的原料量;

[0029] 判断滴加罐中的原料量是否大于需求原料量;

[0030] 若是,不做任何操作;

[0031] 否则,计算需求原料量与滴加罐中的原料量之间的原料差值;将需求原料按照原料差值补充至相应滴加罐中实现原料输送。

- [0032] 进一步的,所述根据实验配方和实验需求量进行设备清洗,包括:
- [0033] 获取实验配方和实验需求量;
- [0034] 判断实验配方是否属于水溶性物质;
- [0035] 若是,通过注入水进行设备清洗;
- [0036] 否则,根据实验配方和实验需求量生成降解原料和降解原料需求量;通过注入水进行设备清洗;所述降解原料是将实验配方降解为水溶性物质的原料。
- [0037] 进一步的,所述根据实验配方和实验需求量生成降解原料和降解原料需求量,包括:
- [0038] 获取实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸;
- [0039] 将实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸输入至残余量预估模型得到配方残余量;所述残余量预估模型通过人工智能模型进行构建;
- [0040] 将实验配方和配方残余量输入至降解原料模型得到降解原料及其对应的降解原料需求量;所述降解原料模型通过人工智能模型进行构建。
- [0041] 本申请考虑了在实验过后对设备进行清洗,若残留物在实验过后仍出现在反应设备中,对于后续实验会造成很大影响;通过预测此次实验过后生成物的残余量,在此基础上与实验配方进行计算得到其相应的降解原料和降解原料量,通过相应的降解原料和降解原料量能够使得生成物的残余量能够及时有效的降解成水溶性物质,随后通过注水方式进行排出,避免影响到随后实验的准确性和安全性。
- [0042] 进一步的,所述残余量预估模型通过人工智能模型进行构建,包括:
- [0043] 获取若干历史实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸及其对应的配方残余量;
- [0044] 将若干历史实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸及其对应的配方残余量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;
- [0045] 选择人工智能模型作为基础模型;
- [0046] 通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;
- [0047] 通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸,输出为配方残余量的残余量预估模型。
- [0048] 进一步的,所述降解原料模型通过人工智能模型进行构建,包括:
- [0049] 获取若干历史实验配方和配方残余量及其对应的降解原料和降解原料需求量;
- [0050] 将若干历史实验配方和配方残余量及其对应的降解原料和降解原料需求量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;
- [0051] 选择人工智能模型作为基础模型;
- [0052] 通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;
- [0053] 通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方和配方残余量,输出为降解原料和降解原料需求量的降解原料模型。
- [0054] 本发明的另一方面提供了一种基于PLC的配料控制方法,包括:
- [0055] S0:获取实验配方、实验需求量以及设备数据;

[0056] S1:将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,所述原料量预估模型通过人工智能模型进行构建;根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;

[0057] S2:根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;

[0058] S3:在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗。

[0059] 与现有技术相比,本申请的有益效果是:

[0060] 本申请通过将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗,能够根据用户需求自适应的寻找到相应量的原料,避免用户与有害原料进行接触以及自行称重导致精度较低的情况发生,同时根据原料特性对滴加压力进行自适应的改变,确保原料能够及时有效的参与到生成物的生成过程中;在实验结束后根据生成物特性进行设备清洗,确保无残留物存在,提升了实验过程的准确性以及安全性,进一步的提高了配料控制的效率。

[0061] 本申请通过根据需求原料的挥发等级以及滴加罐口距离滴加位置的距离计算滴加压力速度;滴加压力速度越大,说明需求原料能够快速的从滴加罐中滴出,能够减少需求原料与空气的接触,避免挥发性较高的需求原料在滴加过程中挥发导致需求原料效果不佳,进一步提升实验的准确性。

[0062] 本申请考虑了在实验过后对设备进行清洗,通过实验配方、实验需求量和反应设备尺寸得到该实验生成物的残余量,并以残余量为基准,生成能将实验配方降解为水溶性物质的降解原料,以及能与实验配方残余量完全反应的降解原料对应的降解原料量,使得生成物的残余量能够及时有效的排出,避免影响到随后实验的准确性和安全性。

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有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他的附图。

[0064] 图1为本申请的一种基于PLC的配料控制系统原理示意图;

[0065] 图2为本申请的设备清洗流程图;

[0066] 图3为本申请的一种基于PLC的配料控制方法流程图。

具体实施方式

[0067] 下面将结合实施例对本申请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它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0068] 请参阅图1,本申请第一方面实施例提供了一种基于PLC的配料控制系统,包括:数据采集模块、数据分析模块、控制模块和数据库;

[0069] 数据采集模块:通过数据采集设备获取实验配方、实验需求量以及设备数据;数据采集设备包括各类传感器等;

[0070] 数据分析模块:将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,原料量预估模型通过人工智能模型进行构建;根据需求原料量计算滴加压力大小,滴加压力大小是指施加在滴加罐上的压力;根据需求原料生成滴加压力速度,滴加压力速度是指施加在滴加罐上的压力速度;根据需求原料量生成反应时间,反应时间是指在反应设备中试验的时间;

[0071] 控制模块:根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗。

[0072] 本实施例通过上述步骤,能够根据用户需求自动控制相应量的需求原料,同时根据原料特性对滴加压力进行自适应的改变,使得需求原料能够及时有效的参与到生成物的生成过程中,避免原料量出现偏差和原料性能降低对实验产生不良影响;在实验结束后根据生成物特性进行设备清洗,确保无残留物存在,提升了实验过程的准确性以及安全性,进一步的提高了配料控制的效率。

[0073] 本实施例中的原料量预估模型通过人工智能模型进行构建,包括:

[0074] 获取若干历史实验配方、实验需求量及其对应的需求原料和需求原料量;

[0075] 将若干历史实验配方、实验需求量及其对应的需求原料和需求原料量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;训练集、测试集和验证集之间的比例为7:2:1;

[0076] 选择人工智能模型作为基础模型;人工智能模型包括BP神经网络模型等;

[0077] 通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

[0078] 通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方和实验需求量,输出为需求原料和需求原料量的原料量预估模型。

[0079] 本实施例中的根据需求原料量计算滴加压力大小,包括:

[0080] 获取需求原料量XYL以及滴加罐的滴口面积S和标准压力BF;标准压力BF是指标准滴口面积BS下的滴出单位需求原料量DXYL的压力;

[0081] 通过公式 $DYD = \alpha_1 \times \frac{XYL}{DXYL} \times BF \times e^{-\left(\frac{S-BF}{DS}\right)}$ 计算滴加压力大小DYD;其中, α_1 为比例系数, $\alpha_1 \in (0, 1)$,具体数值根据经验设置;DS为单位面积,具体数值根据经验设置,本实施例中DS设置为1平方厘米;滴加罐的滴口面积越小,想要滴出需求原料量就得使用更多的压力才能达到要求,同时需求原料量越多,也需要更多的压力才能达到目标需求原料量;因此滴加压力大小随之增加。

[0082] 本实施例中的根据需求原料生成滴加压力速度,包括:

[0083] 获取需求原料及其对应的挥发等级HD、滴加罐口距离滴加位置的距离L以及标准挥发等级BHD的标准滴加压力速度BDV;标准挥发等级BHD是指挥发等级最低值,其对应的标准滴加压力速度BDV也是在挥发等级最低值时的滴加压力速度;挥发等级由专家根据原料在空气中的挥发程度进行评定;

[0084] 通过公式 $DV = BDV \times \left(1 + \alpha_2 \times \tan^{-1} \left(\beta_1 \times \frac{HD-BHD}{DHD} + \beta_2 \times \frac{L}{DL} \right)\right)$ 计算滴加压力速度DV;其中, α_2 为比例系数, $\alpha_2 \in (0,1)$,具体数值根据经验设置;DHD为单位等级、DL为单位距离,具体数值根据经验设置,本实施例中将DL设置为1厘米; β_1 和 β_2 为权重系数, β_1 和 $\beta_2 \in (0,1)$;具体数值根据经验设置;当需求原料的挥发等级越高,如果滴加压力速度较小,会使得需求原料与空气接触时间较长,影响其性能;当滴加罐口距离滴加位置的距离越长时,需求原料需要经过更长的距离才能到达目标位置,同样影响实验的效率;因此,滴加压力速度随之增加。

[0085] 本实施例中的根据需求原料量生成反应时间,包括:

[0086] 获取需求原料量XYL和标准需求原料量BXYL以及标准需求原料量的标准反应时间BT;

[0087] 通过公式 $FT = BT \times \left(1 + \alpha_3 \times \tan^{-1} \left(\frac{XYL-BXYL}{DXYL} \right)\right)$ 计算反应时间FT;其中, α_3 为比例系数, $\alpha_3 \in (0,1)$,具体数值根据经验设置;需求原料量越多,其在反应设备中的反应时长就会增加以便所有需求原料能够充分的得以使用,使得最终生成物更加稳定;因此反应时间会随之增加;本实施例通过根据需求原料量计算反应时间,能够保证若干需求原料能够有充分的时间进行反应,同时不会造成额外的时间进行等待,节约时间成本。

[0088] 本实施例中的根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送,包括:

[0089] 获取需求原料量和滴加罐中的原料量;

[0090] 判断滴加罐中的原料量是否大于需求原料量;

[0091] 若是,不做任何操作;

[0092] 否则,计算需求原料量与滴加罐中的原料量之间的原料差值;将需求原料按照原料差值补充至相应滴加罐中实现原料输送。

[0093] 本实施例通过判断滴加罐中的原料量是否满足当前的需求原料量,若满足,则不需要额外补充原料至滴加罐中,若不满足,则将差距部分的需求原料量补充至相应的滴加罐中,确保每次实验时都能一次性将相应原料量滴加至反应设备中,提升实验效率。

[0094] 请参阅图2,本实施例中的根据实验配方和实验需求量进行设备清洗,包括:

[0095] 获取实验配方和实验需求量;

[0096] 判断实验配方是否属于水溶性物质;水溶性物质是指可以溶于水且能完全被水冲走,不留下残留物;

[0097] 若是,通过注入水进行设备清洗;

[0098] 否则,根据实验配方和实验需求量生成降解原料和降解原料需求量;通过注入水进行设备清洗;降解原料是将实验配方降解为水溶性物质的原料。

[0099] 本实施例首先对于非水溶性物质进行降解,通过降解原料对其进行化学反应得到水溶性物质,随后通过注入水方式进行设备清洗,保证了实验过后设备不存在实验残留物,为之后实验提供设备环境保证,增强实验的准确性和安全性。

[0100] 本实施例中的根据实验配方和实验需求量生成降解原料和降解原料需求量,包括:

[0101] 获取实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸;

[0102] 将实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸输入至残余量预估模型得到配方残余量；残余量预估模型通过人工智能模型进行构建；

[0103] 将实验配方和配方残余量输入至降解原料模型得到降解原料及其对应的降解原料需求量；降解原料模型通过人工智能模型进行构建。

[0104] 本实施例中的残余量预估模型通过人工智能模型进行构建,包括:

[0105] 获取若干历史实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸及其对应的配方残余量;

[0106] 将若干历史实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸及其对应的配方残余量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;训练集、测试集和验证集之间的比例为7:2:1;

[0107] 选择人工智能模型作为基础模型;人工智能模型包括卷积神经网络模型等;

[0108] 通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

[0109] 通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方、实验需求量和设备数据的反应设备尺寸,输出为配方残余量的残余量预估模型。

[0110] 本实施例中的降解原料模型通过人工智能模型进行构建,包括:

[0111] 获取若干历史实验配方和配方残余量及其对应的降解原料和降解原料需求量;

[0112] 将若干历史实验配方和配方残余量及其对应的降解原料和降解原料需求量划分为训练数据、验证数据以及测试数据;对训练数据、验证数据以及测试数据进行数据预处理得到训练集、验证集以及测试集;训练集、测试集和验证集之间的比例为7:2:1;

[0113] 选择人工智能模型作为基础模型;人工智能模型包括BP神经网络模型等;

[0114] 通过训练集训练基础模型,并在验证集上调整学习率和超参数得到预训练模型;

[0115] 通过对预训练模型在测试集上进行验证,最终得到输入为实验配方和配方残余量,输出为降解原料和降解原料需求量的降解原料模型。

[0116] 请参阅图3,本申请的另一方面实施例提供了一种基于PLC的配料控制方法,包括:

[0117] S0:获取实验配方、实验需求量以及设备数据;

[0118] S1:将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,原料量预估模型通过人工智能模型进行构建;根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;

[0119] S2:根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;

[0120] S3:在反应时间过后对生成物进行传输保存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗。

[0121] 上述公式中的部分数据是去除量纲取其数值计算,公式是由采集的大量数据经过软件模拟得到最接近真实情况的一个公式;公式中的预设参数和预设阈值由本领域的技术人员根据实际情况设定或者通过大量数据模拟获得。

[0122] 本申请的工作原理:通过获取实验配方、实验需求量以及设备数据,将实验配方和实验需求量输入原料量预估模型得到若干需求原料及其对应的需求原料量,根据需求原料量和滴加罐中的原料量进行原料输送;根据需求原料量计算滴加压力大小;根据需求原料生成滴加压力速度;根据需求原料量生成反应时间;在反应时间过后对生成物进行传输保

存;根据实验配方和实验需求量进行设备清洗,能够根据用户需求自适应的寻找到相应量的原料,避免用户与有害原料进行接触以及自行称重导致精度较低的情况发生,同时根据原料特性对滴加压力进行自适应的改变,确保原料能够及时有效的参与到生成物的生成过程中;在实验结束后根据生成物特性进行设备清洗,确保无残留物存在,提升了实验过程的准确性以及安全性,进一步的提高了配料控制的效率,避免了现有技术忽略了对搅拌箱的清洗,使得下一次使用时残留物会对产品造成精度不高甚至产生安全隐患,导致配料控制的效率较低的问题。

[0123] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方法而非限制,尽管参照较佳实施例对本申请进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本申请的技术方法进行修改或等同替换,而不脱离本申请技术方法的精神和范围。

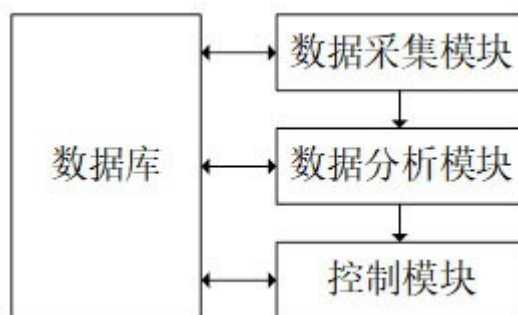


图 1

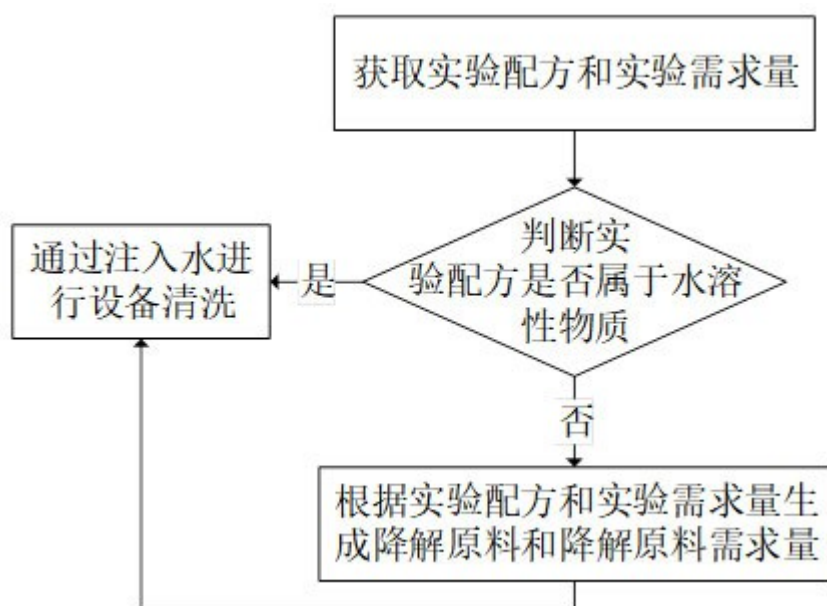


图 2

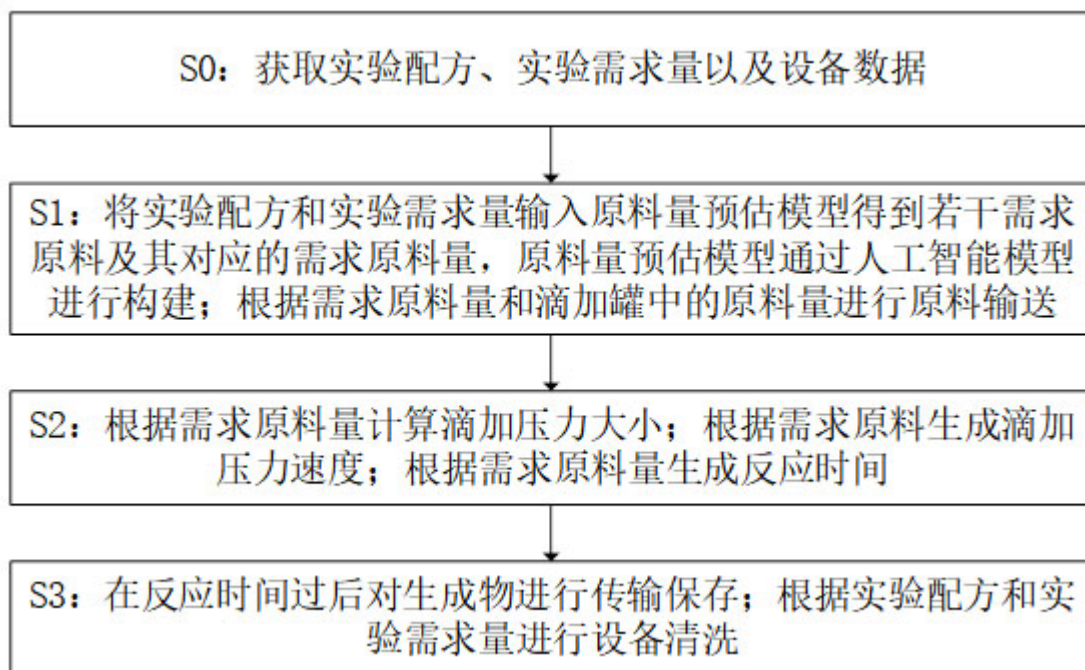


图 3