(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115869842 A
(43)申请公布日 2023.03.31

(21)申请号 202310107556.X

(22)申请日 2023.02.09

(71)申请人 青岛高测科技股份有限公司
地址 266114 山东省青岛市高新区崇盛路66号

(72)发明人 庄旭升 张新恺 尹德圣 徐作珂 仲召进

(74)专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务所(普通合伙) 11482
专利代理师 王天骐

(51)Int.Cl.
B01F 35/88(2022.01)
B01F 27/90(2022.01)

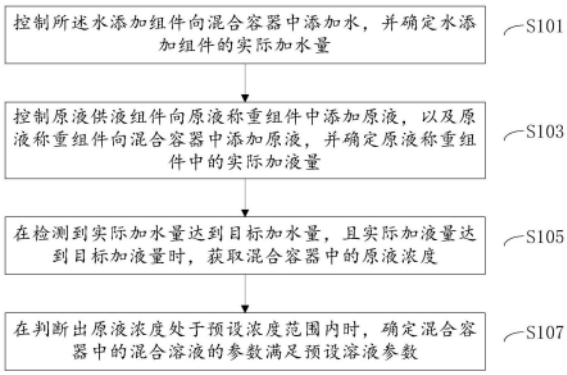
权利要求书3页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

加液控制方法、系统、介质、控制装置及线切割机

(57)摘要

本发明涉及线切割技术领域，具体涉及一种加液控制方法、系统、介质、控制装置及线切割机。本申请旨在解决现有技术中人工调配切割液存在的人力成本高、浓度偏差大的问题。为此目的，本申请的加液控制方法包括：控制水添加组件向混合容器中添加水；控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液，以及原液称重组件向混合容器中添加原液，并确定原液称重组件中的实际加液量，在实际加水量达到目标加水量，且实际加液量达到目标加液量时获取原液浓度，在原液浓度处于预设浓度范围时加液完毕。上述加液控制方法实现了切割液的自动加液和调配，降低了人力成本，提高了加液的自动化程度。



CN 115869842 A

1.一种加液控制方法,用于加液系统,其特征在于,所述加液系统包括水添加组件、原液供液组件、原液称重组件和混合容器,所述水添加组件与所述混合容器连通,所述原液供液组件与所述原液称重组件连通,所述原液称重组件与所述混合容器连通,所述方法包括:

控制所述水添加组件向所述混合容器中添加水,并确定所述水添加组件的实际加水量;

控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液,以及所述原液称重组件向所述混合容器中添加原液,并确定所述原液称重组件中的实际加液量;

在检测到所述实际加水量达到目标加水量,且所述实际加液量达到目标加液量时,获取所述混合容器中的原液浓度;

在判断出所述原液浓度处于预设浓度范围内时,确定所述混合容器中的混合溶液的参数满足预设溶液参数。

2.根据权利要求1所述的加液控制方法,其特征在于,所述水添加组件包括加水流量计,所述加水流量计设置于加水管路上,所述加水管路用于将所述水添加组件与所述混合容器连通,所述确定所述水添加组件的实际加水量的步骤包括:

根据所述加水流量计在每个单位时间内采集的单位流量值,确定每个单位时间内的单位流量均值;

根据每个单位时间内的单位流量均值,确定每个单位时间内的实际流量值;

根据所有单位时间内的实际流量值的累加值,确定所述实际加水量。

3.根据权利要求1所述的加液控制方法,其特征在于,所述原液供液组件包括原液容器和加原液泵,所述原液容器通过加液管路与所述原液称重组件连通,所述加原液泵设置于所述加液管路,所述控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液的步骤进一步包括:

根据所述目标加液量和流量系数,计算所述加原液泵的开启时长,其中,所述流量系数是预先标定的;

控制所述加原液泵开启所述开启时长后停止运行。

4.根据权利要求3所述的加液控制方法,其特征在于,所述原液供液组件还包括原液液位计,在控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液之前,所述加液控制方法还包括:

通过所述原液液位计获取所述原液容器内的原液液位;

比较所述原液液位与第一预设液位阈值的大小;

在所述原液液位小于所述第一预设液位阈值时,输出报警信息;

在所述原液液位不小于所述第一预设液位阈值时,执行“控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液”的步骤。

5.根据权利要求4所述的加液控制方法,其特征在于,所述原液供液组件还包括原液搅拌装置,在所述比较所述原液液位与第一预设液位阈值的大小之后,所述加液控制方法还包括:

在所述原液液位不小于所述第一预设液位阈值时,控制所述原液搅拌装置以间歇式方式对所述原液容器内的原液进行搅拌。

6.根据权利要求3所述的加液控制方法,其特征在于,所述原液称重组件包括原液称重

容器和原液称重传感器，所述加液管路与所述原液称重容器连通，所述原液称重容器通过排液管路与所述混合容器连通，所述原液称重传感器设置于所述原液称重容器底部，所述确定所述原液称重组件中的实际加液量的步骤进一步包括：

通过所述原液称重传感器获取所述原液称重容器在注入原液前的称重前值和注入原液后的称重终值；

计算所述称重终值与所述称重前值的第一差值；

计算所述第一差值与称重修正系数的乘积，作为所述实际加液量，其中，所述称重修正系数是预先标定的。

7.根据权利要求6所述的加液控制方法，其特征在于，所述流量系数和所述称重修正系数的标定步骤包括：

在确定所述原液称重传感器的初始值之后，控制所述加原液泵启动预设时长，将原液加入至所述原液称重容器；

通过所述原液称重传感器获取所述原液称重容器注入原液后的实际称重值；

获取所述实际称重值和所述原液称重传感器的初始值的第二差值；

根据所述第二差值和实际排出量的比值，确定所述称重修正系数，其中，所述实际排出量为所述原液称重容器首次注入原液后将原液完全排出的排出量；

根据所述实际排出量与所述预设时长的比值，确定所述流量系数。

8.根据权利要求1所述的加液控制方法，其特征在于，在确定所述原液称重组件中的实际加液量之后，在检测到所述实际加液量达到目标加液量之前，所述加液控制方法还包括：

在检测到所述实际加液量小于所述目标加液量时，计算所述目标加液量与所述实际加液量之间的第三差值，并基于所述第三差值控制所述原液供液组件和所述原液称重组件向所述混合容器中添加原液，直至添加原液后的所述实际加液量达到所述目标加液量。

9.根据权利要求1所述的加液控制方法，其特征在于，在获取所述混合容器中的原液浓度之后，所述加液控制方法还包括：

判断所述原液浓度是否处于所述预设浓度范围内；

如果所述原液浓度未处于所述预设浓度范围内，则继续向所述混合容器中添加水或原液，直至所述混合容器中的当前原液浓度处于所述预设浓度范围内。

10.根据权利要求1所述的加液控制方法，其特征在于，所述混合容器设置有混合液搅拌装置，所述混合液搅拌装置用于对所述混合容器内的混合液进行搅拌，所述加液控制方法还包括：

在加液过程中，控制所述混合液搅拌装置运行。

11.根据权利要求1-10任一项所述的加液控制方法，其特征在于，所述混合容器内设置有混合液液位计，所述加液控制方法还包括：

在设备加工过程中，通过所述混合液液位计获取所述混合液的液位；

比较所述混合液的液位与第二预设液位阈值的大小；

在所述混合液的液位小于所述第二预设液位阈值时，获取目标液位阈值与所述混合液的液位之间的液位差；

根据所述液位差和所述混合容器中的原液浓度，控制所述水添加组件向所述混合容器中添加水，且控制所述原液供液组件和所述原液称重组件向所述混合容器中添加原液，得

到向所述混合容器中添加水和原液后的调整混合溶液，其中，所述调整混合溶液的液位不小于所述第二预设液位阈值，且所述调整混合溶液中的原液浓度处于所述预设浓度范围内。

12.一种加液系统，其特征在于，所述加液系统包括水添加组件、原液供液组件、原液称重组件、混合容器和控制器，

所述水添加组件与所述混合容器连通，用于向所述混合容器中添加水；

所述原液供液组件与所述原液称重组件连通，用于向所述原液称重组件中添加原液；

所述原液称重组件与所述混合容器连通，用于对原液进行称重并向所述混合容器中添加原液；

所述控制器与所述水添加组件、所述原液供液组件和所述原液称重组件连接，所述控制器用于控制所述水添加组件向所述混合容器中添加水、控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液、以及控制所述原液称重组件向所述混合容器内添加原液。

13.一种计算机存储介质，其存储有多条程序代码，其特征在于，所述程序代码适于由处理器加载并运行以执行权利要求1至11中任一项所述的加液控制方法。

14.一种控制装置，其特征在于，包括：

处理器；

存储器，所述存储器适于存储多条程序代码，所述程序代码适于由所述处理器加载并运行以执行权利要求1至11中任一项所述的加液控制方法。

15.一种线切割机，其特征在于，所述线切割机包括权利要求12所述的加液系统或权利要求14所述的控制装置。

加液控制方法、系统、介质、控制装置及线切割机

技术领域

[0001] 本发明涉及线切割技术领域，具体涉及一种加液控制方法、系统、介质、控制装置及线切割机。

背景技术

[0002] 在机械加工领域，尤其是线切割行业，切割液是切割加工过程中不可缺少的工作液。以线切割机为例，切割液通常是由原液和水按一定比例调配而来，浓度适合的切割液具有优异的润滑、冷却、防腐、防锈等功能，因此切割液浓度调配比例的精确性就显得尤为重要。

[0003] 现阶段切割液的调配主要是通过操作人员手动添加原液进行调配，人工成本较高，而且手动调配还与工作人员的操作经验和熟练度有关，容易导致切割液浓度的偏差过大，影响加工质量和加工速度。

[0004] 相应地，本领域需要一种新的技术方案来解决上述问题。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述至少一个问题，即为了解决现有技术中人工调配切割液存在的人力成本高、浓度偏差大的问题，本申请第一方面，提供了一种加液控制方法，用于加液系统，所述加液系统包括水添加组件、原液供液组件、原液称重组件和混合容器，所述水添加组件与所述混合容器连通，所述原液供液组件与所述原液称重组件连通，所述原液称重组件与所述混合容器连通，所述方法包括：

[0006] 控制所述水添加组件向所述混合容器中添加水，并确定所述水添加组件的实际加水量；

[0007] 控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液，以及所述原液称重组件向所述混合容器中添加原液，并确定所述原液称重组件中的实际加液量；

[0008] 在检测到所述实际加水量达到目标加水量，且所述实际加液量达到目标加液量时，获取所述混合容器中的原液浓度；

[0009] 在判断出所述原液浓度处于预设浓度范围内时，确定所述混合容器中的混合溶液的参数满足预设溶液参数。

[0010] 通过上述加液控制方法，实现了切割液的自动加液和调配，降低了人力成本，提高了加液的自动化程度，并且有利于提高切割液的配比一致性。通过采用原液称重组件对原液进行称重后添加至混合容器内，可以对添加的原液量进行二次确认，有利于提高原液量的添加准确性，实现原液的定量控制，提高配比精度，并且防止仅使用原液供液组件添加原液导致的原液添加量不准确的问题。

[0011] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述水添加组件包括加水流量计，所述加水流量计设置于加水管路上，所述加水管路用于将所述水添加组件与所述混合容器连通，所述确定所述水添加组件的实际加水量的步骤包括：

[0012] 根据所述加水流量计在每个单位时间内采集的单位流量值，确定每个单位时间内的单位流量均值；

[0013] 根据每个单位时间内的单位流量均值，确定每个单位时间内的实际流量值；

[0014] 根据所有单位时间内的实际流量值的累加值，确定所述实际加水量。

[0015] 通过采用每个单位时间内的单位流量值的均值计算实际加水量，可以提高控制精度，避免单次采样精度较差的问题。

[0016] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述原液供液组件包括原液容器和加原液泵，所述原液容器通过加液管路与所述原液称重组件连通，所述加原液泵设置于所述加液管路，所述控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液的步骤进一步包括：

[0017] 根据所述目标加液量和流量系数，计算所述加原液泵的开启时长，其中，所述流量系数是预先标定的；

[0018] 控制所述加原液泵开启所述开启时长后停止运行。

[0019] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述原液供液组件还包括原液液位计，在控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液之前，所述加液控制方法还包括：

[0020] 通过所述原液液位计获取所述原液容器内的原液液位；

[0021] 比较所述原液液位与第一预设液位阈值的大小；

[0022] 在所述原液液位小于所述第一预设液位阈值时，输出报警信息；

[0023] 在所述原液液位不小于所述第一预设液位阈值时，执行“控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液”的步骤。

[0024] 通过在原液液位小于第一预设液位阈值时发出报警信息，可以判断原液容器内的原液液位是否达标，如果液位过低，则输出报警，及时提醒用户向原液容器补充原液，避免添加原液存在加原液泵空抽的现象，影响后续切割液配比。

[0025] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述原液供液组件还包括原液搅拌装置，在所述比较所述原液液位与第一预设液位阈值的大小之后，所述加液控制方法还包括：

[0026] 在所述原液液位不小于所述第一预设液位阈值时，控制所述原液搅拌装置以间歇式方式对所述原液容器内的原液进行搅拌。

[0027] 通过设置原液搅拌装置间歇式开启，可以防止原液局部凝固，保证原液的流动性。

[0028] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述原液称重组件包括原液称重容器和原液称重传感器，所述加液管路与所述原液称重容器连通，所述原液称重容器通过排液管路与所述混合容器连通，所述原液称重传感器设置于所述原液称重容器底部，所述确定所述原液称重组件中的实际加液量的步骤进一步包括：

[0029] 通过所述原液称重传感器获取所述原液称重容器在注入原液前的称重前值和注入原液后的称重终值；

[0030] 计算所述称重终值与所述称重前值的第一差值；

[0031] 计算所述第一差值与称重修正系数的乘积，作为所述实际加液量，其中，所述称重修正系数是预先标定的。

[0032] 通过采用称重修正系数与第一差值乘积作为实际加液量，可以利用称重修正系数来修正计算结果，提高实际加液量的计算准确性。

[0033] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述流量系数和所述称重修正系数的标定步骤包括：

[0034] 在确定所述原液称重传感器的初始值之后，控制所述加原液泵启动预设时长，将原液加入至所述原液称重容器；

[0035] 通过所述原液称重传感器获取所述原液称重容器注入原液后的实际称重值；

[0036] 获取所述实际称重值和所述原液称重传感器的初始值的第二差值；

[0037] 根据所述第二差值和实际排出量的比值，确定所述称重修正系数，其中，所述实际排出量为所述原液称重容器首次注入原液后将原液完全排出的排出量；

[0038] 根据所述实际排出量与所述预设时长的比值，确定所述流量系数

[0039] 通过对流量系数和称重修正系数进行标定，可以提高实际加水量和实际加液量的计算准确性，提高切割液的配比精准度。

[0040] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，在确定所述原液称重组件中的实际加液量之后，在检测到所述实际加液量达到目标加液量之前，所述加液控制方法还包括：

[0041] 在检测到所述实际加液量小于所述目标加液量时，计算所述目标加液量与所述实际加液量之间的第三差值，并基于所述第三差值控制所述原液供液组件和所述原液称重组件向所述混合容器中添加原液，直至添加原液后的所述实际加液量达到所述目标加液量。

[0042] 通过在实际加液量小于目标加液量时，根据目标加液量与实际加液量之间的第三差值向混合容器中添加原液，可以进一步提高配比精准度。

[0043] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，在获取所述混合容器中的原液浓度之后，所述加液控制方法还包括：

[0044] 判断所述原液浓度是否处于所述预设浓度范围内；

[0045] 如果所述原液浓度未处于所述预设浓度范围内，则继续向所述混合容器中添加水或原液，直至所述混合容器中的当前原液浓度处于所述预设浓度范围内。

[0046] 通过在原液浓度未处于预设浓度范围时继续向混合容器中添加水或原液，有利于提高配比精度，保证切割质量。

[0047] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述混合容器设置有混合液搅拌装置，所述混合液搅拌装置用于对所述混合容器内的混合液进行搅拌，所述加液控制方法还包括：

[0048] 在加液过程中，控制所述混合液搅拌装置运行。

[0049] 通过控制混合液搅拌装置运行，可以提高切割液的混合效果。

[0050] 在上述加液控制方法的优选技术方案中，所述混合容器内设置有混合液液位计，所述加液控制方法还包括：

[0051] 在设备加工过程中，通过所述混合液液位计获取所述混合液的液位；

[0052] 比较所述混合液的液位与第二预设液位阈值的大小；

[0053] 在所述混合液的液位小于所述第二预设液位阈值时，获取目标液位阈值与所述混合液的液位之间液位差；

[0054] 根据所述液位差和所述混合容器中的原液浓度，控制所述水添加组件向所述混合容器中添加水，且控制所述原液供液组件和所述原液称重组件向所述混合容器中添加原液，得到向所述混合容器中添加水和原液后的调整混合溶液，其中，所述调整混合溶液的液

位不小于所述第二预设液位阈值，且所述调整混合溶液中的原液浓度处于所述预设浓度范围内。

[0055] 通过在混合液的液位小于第二预设液位阈值时，添加水和原液，有利于保证切割液的液位达标，并提高切割液的配比精度。

[0056] 本申请第二方面，提供了一种加液系统，所述加液系统包括水添加组件、原液供液组件、原液称重组件、混合容器和控制器，

[0057] 所述水添加组件与所述混合容器连通，用于向所述混合容器中添加水；

[0058] 所述原液供液组件与所述原液称重组件连通，用于向所述原液称重组件中添加原液；

[0059] 所述原液称重组件与所述混合容器连通，用于对原液进行称重并向所述混合容器中添加原液；

[0060] 所述控制器与所述水添加组件、所述原液供液组件和所述原液称重组件连接，所述控制器用于控制所述水添加组件向所述混合容器中添加水、控制所述原液供液组件向所述原液称重组件中添加原液、以及控制所述原液称重组件向所述混合容器内添加原液。

[0061] 上述加液系统，可以实现切割液的自动加液和调配，降低人力成本，提高加液的自动化程度，并且有利于提高切割液的配比一致性。通过采用原液称重组件对原液进行称重后添加至混合容器内，可以对添加的原液量进行二次确认，有利于提高原液量的添加准确性，实现原液的定量控制，提高配比精度，并且防止仅使用原液供液组件添加原液导致的原液添加量不准确的问题。

[0062] 本申请第三方面，提供了一种计算机存储介质，其存储有多条程序代码，所述程序代码适于由处理器加载并运行以执行第一方面中任一项所述的加液控制方法。

[0063] 本申请第四方面，提供了一种控制装置，其特征在于，包括：

[0064] 处理器；

[0065] 存储器，所述存储器适于存储多条程序代码，所述程序代码适于由所述处理器加载并运行以执行第一方面中任一项所述的加液控制方法。

[0066] 本申请第五方面，提供了一种线切割机，其特征在于，所述线切割机包括第二方面中任一项所述的加液系统或第四方面所述的控制装置。

[0067] 通过线切割机设置上述加液系统或控制装置，可以实现切割液的自动加液和调配，降低人力成本，提高加液的自动化程度，并且有利于提高切割液的配比一致性，提高原液量的添加准确性，实现原液的定量控制，提高配比精度，防止仅使用原液供液组件添加原液导致的原液添加量不准确的问题。

附图说明

[0068] 下面参照附图来描述本申请。附图中：

[0069] 图1为本申请的加液系统的系统图；

[0070] 图2为本申请的加液控制方法的流程图；

[0071] 图3为本申请的加液控制方法的一种实施方式中切割液调配阶段的逻辑图；

[0072] 图4为本申请的加液控制方法的一种实施方式中切割液的液位和浓度调整阶段的逻辑图。

[0073] 附图标记列表

[0074] 10、水添加组件；11、储水容器；12、加水电控阀；13、加水管路；14、加水流量计；20、原液供液组件；21、原液容器；22、加原液泵；23、原液液位计；24、原液搅拌装置；25、加液管路；30、原液称重组件；31、原液称重容器；32、原液称重传感器；33、原液电控阀；34、排液管路；40、混合容器；41、混合液搅拌装置；42、混合液液位计；43、混合液浓度计；50、控制器。

具体实施方式

[0075] 下面参照附图来描述本申请的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本申请的技术原理，并非旨在限制本申请的保护范围。例如，尽管下文详细描述了本申请方法的详细步骤，但是，在不偏离本申请的基本原理的前提下，本领域技术人员可以对下述步骤进行组合、拆分及调换顺序，如此修改后的技术方案并没有改变本申请的基本构思，因此也落入本申请的保护范围之内。

[0076] 需要说明的是，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。另外，本申请的描述中，“多个”指的是至少两个。

[0077] 此外，还需要说明的是，在本申请的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言，可根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0078] 首先参照图1，对本申请的加液系统进行介绍。

[0079] 如图1所示，为了解决现有技术中人工调配切割液存在的人力成本高、浓度偏差大的问题，本申请的加液系统包括水添加组件10、原液供液组件20、原液称重组件30、混合容器40和控制器50。水添加组件10与混合容器40连通，用于向混合容器40中添加水。原液供液组件20与原液称重组件30连通，用于向原液称重组件30中添加原液。原液称重组件30与混合容器40连通，用于对原液进行称重并向混合容器40中添加原液。控制器50与水添加组件10、原液供液组件20和原液称重组件30连接，控制器50用于控制水添加组件10向混合容器40中添加水、控制原液供液组件20向原液称重组件30中添加原液、以及控制原液称重组件30向混合容器40内添加原液。

[0080] 应用时，控制器50根据接收到的加液指令，以目标加水量为目标控制水添加组件10向混合容器40内添加水，以目标加液量为目标控制原液供液组件20向原液称重组件30内添加原液，以及控制原液称重组件对原液进行称重后向混合容器40内添加原液，实现水和原液在混合容器40内的混合，形成切割液。其中，目标加水量和目标加液量可以是提前预设的，也可以是操作人员现场输入的，本申请对此不作限制。

[0081] 上述加液系统，可以实现切割液的自动加液和调配，降低人力成本，提高加液的自动化程度，并且有利于提高切割液的配比一致性。通过采用原液称重组件30对原液进行称重后添加至混合容器40内，可以对添加的原液量进行二次确认，有利于提高原液量的添加准确性，实现原液的定量控制，提高配比精度，并且防止仅使用原液供液组件20添加原液导致的原液添加量不准确的问题。

[0082] 下面参照图1，对本申请的加液系统的一种优选实施方式进行介绍。

[0083] 如图1所示，一种优选实施方式中，加液系统包括水添加组件10、原液供液组件20、原液称重组件30、混合容器40和控制器50。

[0084] 水添加组件10包括储水容器11、加水电控阀12和加水流量计14，储水容器11为水箱或工厂水站，其存储有纯水，出水容器的出口通过加水管路13与混合容器40连通。加水电控阀12优选地采用电磁阀，其设置于加水管路13上。加水流量计14设置于加水管路13上，本申请中加水流量计14位于加水电控阀12的上游，其用于检测加水流量。上述电磁阀和加水流量计14的具体结构本申请中不作限制，本领域技术人员可以任意选择，只要能够实现相应功能即可。

[0085] 通过设置加水流量计14，可以对加水量进行检测，提高加水过程的控制精度。通过采用电磁阀作为加水电控阀12，成本低，控制简单。

[0086] 本领域技术人员可以理解，虽然上述实施方式是结合储水容器11内存储纯水进行说明的，但是用来调配切割液的水并非只限于此，本领域技术人员还可以采用自来水等进行替换。此外，加水流量计14的设置也并非必须，在其他实施方式中，本领域技术人员可以将其省略，当然，省略后可能对加水过程的控制精度有一定影响。再者，加水电控阀12除电磁阀外，还可以采用诸如电动球阀或电动蝶阀等进行替换。再如，还可以不设置加水电控阀12，而是采用水泵实现向混合容器40内添加水的功能。再如，在储水容器11为工厂水站时，其通常配置有水泵，在储水容器11为水箱时，可以为水箱配置水泵。

[0087] 继续参照图1，原液供液组件20包括原液容器21、加原液泵22、原液液位计23和原液搅拌装置24。原液容器21为原液箱或设置有原液箱的小车，其内部存储有原液，原液容器21的出口通过加液管路25与原液称重组件30连通，加原液泵22设置于加液管路25上，用于将原液容器21内存储的原液抽出并输送至原液称重组件30。原液液位计23设置在原液容器21上，用于检测原液容器21内的原液液位。原液搅拌装置24设置于原液容器21上，且部分伸入原液容器21内部，用于对原液容器21内的原液进行搅拌。上述加原液泵22、原液液位计23和原液搅拌装置24的具体结构形式本申请不作限制，在能够满足相应功能的前提下，本领域技术人员可以进行任意选择。

[0088] 通过设置原液液位计23，可以对原液容器21内的液位高度进行检测，有利于提高原液的液位控制精度。通过设置原液搅拌装置24，可以利用原液搅拌装置24开启来防止原液局部凝固，保证原液的流动性。

[0089] 当然，上述设置方式并非唯一，本领域技术人员可以对其调整。例如，原液液位计23和原液搅拌装置24中的一个或全部可以省略，当然这也将相应地降低控制精度和效果。再如，在可以实现顺利加原液的前提下，如通过重力实现加原液，加原液泵22也可以采用电磁阀来替换。

[0090] 继续参照图1，原液称重组件30包括原液称重容器31、原液称重传感器32和原液电控阀33。原液称重容器31为盒状，加液管路25与原液称重容器31连通，原液称重容器31通过排液管路34与混合容器40连通，原液称重传感器32设置于原液称重容器31底部，用于对原液称重容器31内的原液进行称重。原液电控阀33优选地采用电磁阀，其设置于排液管路34上。上述电磁阀的具体结构形式本申请中不作限制，本领域技术人员可以任意选择，只要能够实现相应功能即可。原液称重传感器32可以采用现有技术中可以实现称重的任何元件，

如压力传感器等，其数量最少可以设置一个，也可以设置多个，如原液称重容器31底部每个边角设置一个等，在原液称重容器31内注入原液后，原液称重传感器32可以向外发送电压模拟信号，控制器50根据该模拟信号可以计算出原液的体积或重量等参数。

[0091] 当然，原液称重容器31的具体形状并非唯一，除盒状外，本领域技术人员还可以将其设置为任意形状，只要能够储存原液即可。原液电控阀33除电磁阀外，还可以采用诸如电动球阀或电动蝶阀等进行替换。此外，原液电控阀33也可以采用水泵进行替换。

[0092] 仍参照图1，混合容器40在本申请中为供液缸，供液缸为线切割机中的常规装置，在此不在赘述。本申请中，供液缸设置有混合液搅拌装置41、混合液液位计42和混合液浓度计43。混合液搅拌装置41设置在供液缸上，且部分伸入供液缸内部，用于对供液缸内的混合液进行搅拌。混合液液位计42设置在供液缸上，用于检测供液缸内的混合液的液位。混合液浓度计43设置在供液缸上且部分伸入供液缸内，用于检测混合容器40内的混合液中的原液浓度。上述混合液搅拌装置41、混合液液位计42和混合液浓度计43均较为常见，本申请中对它们的具体结构形式此不作限制，只要能够实现相应功能，即可应用于本申请，本领域技术人员可以基于具体应用场景进行自由选择。

[0093] 通过设置混合液搅拌装置41，可以通过控制混合液搅拌装置41运行，来提高切割液的混合效果。通过设置混合液液位计42，可以对混合容器40内的液位高度进行检测，有利于提高混合液的液位控制精度。通过设置混合液浓度计43，可以对原液液浓度进行检测，有利于对混合容器40内的原液浓度进行监控。

[0094] 当然，混合容器40除供液缸外，还可以采用任何容器进行替换，只要该容器能够储存配置好的切割液即可。另外，混合液搅拌装置41、混合液液位计42和混合液浓度计43中的一个或多个可以省略不设置，当然在省略后可能会导致控制精度的下降。

[0095] 控制器50优选地采用可编程逻辑控制器50(PLC)，控制器50与加水电控阀12、加水流量计14、加原液泵22、原液液位计23、原液搅拌装置24、原液称重传感器32、原液电控阀33、混合液搅拌装置41、混合液液位计42、混合液浓度计43等连接，以便从上述部分部件接收数据，并控制其他部件动作，实现切割液的精确配比。当然，除可编程逻辑控制器50外，本申请的控制器50也可以选择其他任何类型的控制器50。

[0096] 下面参照图2，对本申请的加液控制方法进行描述。

[0097] 与上述加液系统相对应地，本申请还提供了一种加液控制方法，该加液控制方法主要两个主要阶段，一个是切割开始前的切割液自动调配阶段，另一个是加工过程中控制切割液液位和浓度阶段。下面分别对两个阶段进行介绍。

[0098] 参照图2，第一阶段主要包括向混合容器中加水和向混合容器中加原液。具体地，包括：

[0099] S101，控制水添加组件向混合容器中添加水，并确定水添加组件的实际加水量。举例而言，通过控制加水电控阀打开来向混合容器内添加纯水，并通过加水流量计确定实际加水量。当然，在未设置加水流量计时，还可以通过计时等方式确定实际加水量。

[0100] S103，控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液，以及控制原液称重组件向混合容器中添加原液，并确定原液称重组件中的实际加液量。举例而言，通过控制加原液泵启动来将原液容器内的原液输送至原液称重容器内。当然，在采用电磁阀控制时，通过打开电磁阀来实现向原液称重容器内加原液。然后通过原液称重传感器来计算获得原液称重容

器中原液的实际加液量，并在计算得出实际加液量后，打开原液电控阀将原液称重容器内的原液排至混合容器内。

[0101] S105，在检测到实际加水量达到目标加水量，且实际加液量达到目标加液量时，获取混合容器中的原液浓度。举例而言，在确定实际加水量后，通过与目标加水量比较大小，来判断加水量是否达到目标加水量。其中，目标加水量可以为预设值或预设范围，也可以为操作人员现场输入的值或预数值范围。在确定实际加液量后，通过与目标加液量比较大小，来判断加液量是否达到目标加液量。其中，目标加液量可以为预设值或预设范围，也可以为操作人员现场输入的值或数值范围。在实际加水量达到目标加水量，且实际加液量达到目标加液量时，通过混合液浓度计来获取混合容器中的原液浓度。

[0102] S107，在判断出原液浓度处于预设浓度范围内时，确定混合容器中的混合溶液的参数满足预设溶液参数。举例而言，通过判断检测出的原液浓度是否处于预设浓度范围来判断混合溶液的原液浓度是否符合要求，如果判断出原液浓度处于预设浓度范围，则混合溶液的参数满足预设溶液参数，否则不满足预设溶液参数。

[0103] 通过上述加液控制方法，实现了切割液的自动加液和调配，降低了人力成本，提高了加液的自动化程度，并且有利于提高切割液的配比一致性。通过采用原液称重组件对原液进行称重后添加至混合容器内，可以对添加的原液量进行二次确认，有利于提高原液量的添加准确性，实现原液的定量控制，提高配比精度，并且防止仅使用原液供液组件添加原液导致的原液添加量不准确的问题。

[0104] 下面对本申请的加液控制方法的优选实施方式进行介绍。

[0105] 一种具体实施方式中，控制水添加组件向混合容器中添加水的步骤进一步包括：控制加水电控阀打开。

[0106] 举例而言，控制器向加水电控阀发出信号指令，控制加水电控阀打开，储水容器内的纯水通过加水管路被输送至混合容器内。

[0107] 一种具体实施方式中，确定水添加组件的实际加水量的步骤进一步包括：根据加水流量计在每个单位时间内采集的单位流量值，确定每个单位时间内的单位流量均值；根据每个单位时间内的单位流量均值，确定每个单位时间内的实际流量值；根据所有单位时间内的实际流量值的累加值，确定所述实际加水量。

[0108] 具体地，本申请中单位时间可以为1-5s中的任意值，换句话说，控制器在每个单位时间内获取加水流量计采集的多个单位流量值。然后控制器将单位时间内采集的多个单位流量值累加后计算均值，得到每个单位时间内的单位流量均值。接下来，通过单位流量均值与单位时间的乘积计算每个单位时间内的实际流量值。最后，将所有单位时间内的实际流量值累加，将累加值作为实际加水量。

[0109] 通过采用每个单位时间内的单位流量值的均值计算实际加水量，可以提高流量值的计算准确性，提高控制精度，避免单次采样精度较差的问题。

[0110] 当然，实际加水量的计算方式并非唯一，本领域技术人员可以调整。例如，为进一步提高计算精度，还可以在计算过程中对采集的瞬时流量值进行滤波处理，滤除明显偏高或偏低的数据。再如，实际加水量还可以采用所有瞬时流量的均值与时间的乘积进行计算或者每个单位时间仅采集一个流量值计算单位流量值等进行计算，但上述方法可能会导致计算精度的降低。此外，除了可以直接将所有单位时间内的实际流量值累加作为实际加水

量，也可以将实际流量值的累加值与权重系数的乘积作为实际加水量，举例而言，权重系数可以为9.5、9.8、1.02、1.05等。当然还可以将累加值与修正值的和作为实际加水量，如修正值可以根据实际情况设定，例如可以是100ml-500ml之间的任意一个值。

[0111] 一种具体实施方式中，“控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液”的步骤进一步包括：根据目标加液量和流量系数，计算加原液泵的开启时长；控制加原液泵开启时长后停止运行。

[0112] 举例而言，目标加液量以操作人员现场输入的值为例，流量系数可以为预设的，也可以为预先标定的，其用来表示加原液泵的加液流量。通过计算目标加液量与流量系数的比值，可以得到加原液泵需要开启的开启时长，然后控制加原液泵运行开启时长后停止运行，即可向原液称重容器内加入大致目标加液量的原液。

[0113] 当然，上述向原液称重容器加原液的步骤是以目标加液量为目标进行的，但这种加液方式并非唯一，在其他实施方式中，还可以分批次进行加液，如每次只加目标加液量的二分之一、四分之一等。当然，目标加液量也可以为其他数值，例如，在加液进行到一半被手动停止后，控制器会控制加原液泵关闭，记录加原液泵开启时间并计算出已经添加至原液称重容器中的原液量，此时操作人员可以选择性修改目标加液量。然后在加液继续执行后，此时的新的目标加液量为修改后或未修改的目标加液量与当前已添加的原液量的差值。

[0114] 一种具体实施方式中，在控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液之前，加液控制方法还包括：通过原液液位计获取原液容器内的原液液位；比较原液液位与第一预设液位阈值的大小；在原液液位小于第一预设液位阈值时，输出报警信息；在原液液位不小于第一预设液位阈值时，执行“控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液”的步骤。

[0115] 举例而言，当原液容器内的原液液位较低时，会导致加原液泵出现空抽现象，导致加液量出现偏差。因此，在原液液位小于第一预设液位阈值时，及时输出报警信息，来提示操作人员需要向原液容器内补充原液。其中，报警信息可以通过声、光、文字等方式发出，本申请不再赘述。当原液液位不小于第一预设也未阈值时，证明原液量充足，无需补充，此时执行控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液的步骤，降低出现加液量出现偏差情况的概率。其中，第一预设液位阈值可以基于具体应用场景进行设定。

[0116] 通过在原液液位小于第一预设液位阈值时发出报警信息，可以判断原液容器内的原液液位是否达标，如果液位过低，则输出报警，及时提醒用户向原液容器补充原液，避免添加原液存在加原液泵空抽的现象，影响后续切割液配比。

[0117] 当然，上述液位报警的方式并非唯一，例如在其他实施方式中，也可以通过累计加原液泵的开启时间来大致估算液位高度，从而在液位不足时发出报警信息。当然，也可以不设置上述步骤，通过人工方式来监测液位高度。

[0118] 一种具体实施方式中，在比较原液液位与第一预设液位阈值的大小之后，加液控制方法还包括：在原液液位不小于第一预设液位阈值时，控制原液搅拌装置以间歇式方式对原液容器内的原液进行搅拌。

[0119] 具体地，原液浓度较大，长期储存在原液容器内会产生部分凝固，通过控制原液搅拌装置间歇式开启，如每隔30min、2h、12h、24h、一周等周期控制原液搅拌装置工作2-10min，来对原液容器内的原液进行搅拌，提高原液的流动性。

[0120] 通过设置原液搅拌装置间歇式开启，可以防止原液局部凝固，保证原液的流动性。

[0121] 当然，上述控制方式并非必须，在原液流动性可以满足使用条件时，也可以省略上述搅拌步骤。另外，间隔时长、原液搅拌装置的开启时长等均可以基于具体原液进行设置。本申请中虽然没有就原液的具体类型进行说明，但这并非不清楚的，配置切割液的原液有多种，本领域技术人员可以基于具体应用场景进行选取。

[0122] 一种具体实施方式中，确定原液称重组件中的实际加液量的步骤进一步包括：通过原液称重传感器获取原液称重容器在注入原液前的称重前值和注入原液后的称重终值；计算称重终值与称重前值的第一差值；计算第一差值与称重修正系数的乘积，作为实际加液量。

[0123] 举例而言，在原液注入原液称重容器前，通过原液称重传感器测量当前的称重前值，该称重前值为电压模拟信号，控制器可以基于电压模拟信号的大小直接计算，也可以换算成对应的重量或体积进行换算。然后在原液注入原液称重容器后，待原液称重传感器数值稳定后，获取称重终值，计算称重终值与称重前值的第一差值，即为测量到的注入的原液量，然后将该第一差值与称重修正系数相乘，可以得到实际加液量。其中，称重修正系数用于对第一差值进行修正，以使得计算结果更加接近真实数值。该称重修正系数可以提前预设，也可以预先标定后确定。

[0124] 通过采用称重修正系数与第一差值乘积作为实际加液量，可以利用称重修正系数来修正计算结果，提高实际加液量的计算准确性。

[0125] 当然，称重修正系数也可以不设置，相应地可以省略修正步骤。此外，实际加液量也可以通过对称重前值进行清零后，直接获取称重终值来确定。

[0126] 一种具体实施方式中，“控制原液称重组件向混合容器中添加原液”的步骤进一步包括：控制原液电控阀打开。

[0127] 举例而言，在称重结束确定实际加液量后，控制器向原液电控阀发送信号指令，原液电控阀打开，原液称重容器内的原液在重力作用下流入到混合容器内。在原液排空后(即原液称重传感器数值稳定后)，控制器控制原液电控阀关闭。

[0128] 一种具体实施方式中，流量系数和称重修正系数的标定步骤包括：在确定原液称重传感器的初始值之后，控制加原液泵启动预设时长，将原液加入至原液称重容器；通过原液称重传感器获取原液称重容器注入原液后的实际称重值；获取实际称重值和原液称重传感器的初始值的第二差值；根据第二差值和实际排出量的比值，确定称重修正系数，其中，实际排出量为原液称重容器首次注入原液后将原液完全排出的排出量；根据实际排出量与预设时长的比值，确定流量系数。

[0129] 举例而言，可以在加液系统初次使用前，对流量系数和称重修正系数进行标定，标定好后按照标定后的数值循环执行加液控制方法。标定过程中，确定原液容器内的液位足够，关闭原液电控阀，并读取原液称重传感器的初始值V1。然后控制加原液泵启动运行预设时长t，如运行5s、10s或30s等，此时加原液泵将原液容器内的原液注入到原液称重容器内，待原液称重传感器数值稳定后，读取实际称重值V2。接下来打开原液电控阀，将原液称重容器内的原液排出至测量容器内，测量容器如量杯、校准过的天平(带容器)等。接下来通过量杯来获取原液的实际排出量，也即实际排出量Vs，如果是天平，则是实际重量。为了提高测量准确性，可以控制加原液泵重复启动多次，也即重复测量多次实际排出量，直到测量值多次不变后作为实际排出量。以体积为例，计算流量系数K1＝Vs/t，计算称重修正系数K2＝

Vs/(V2-V1)，完成对流量系数和称重修正系数的标定。当获取数据为重量时，计算方法类似，不再赘述。

[0130] 通过在加液前对流量系数和称重修正系数进行标定，可以提高实际加水量和实际加液量的计算准确性，提高切割液的配比精准度。

[0131] 当然，上述标定方法并非唯一，本领域技术人员可以基于具体应用场景进行选择。例如，可以只标定上述两个参数中的一个，或者采用其他方式来标定上述两个参数等。此外，标定流量系数和称重修正系数时，除了直接采用上述公式外，也可以将上述公式的计算结果与权重系数的乘积作为流量系数或称重修正系数，举例而言，权重系数可以为9.5、9.8、1.02、1.05等。当然还可以将上述公式的计算结果与修正值的和作为流量系数或称重修正系数，如修正值可以根据实际情况设定，例如可以是0.1-1之间的任意一个值。

[0132] 一种具体实施方式中，在确定原液称重组件中的实际加液量之后，在检测到实际加液量达到目标加液量之前，加液控制方法还包括：在检测到实际加液量小于目标加液量时，计算目标加液量与实际加液量之间的第三差值，并基于第三差值控制原液供液组件和原液称重组件向混合容器中添加原液，直至添加原液后的所述实际加液量达到所述目标加液量。

[0133] 举例而言，在检测到实际加液量后，可以计算目标加液量与实际加液量的第三差值，通过第三差值来判断加液量是否符合要求。例如，通过判断第三差值与预设差值阈值的大小或是否处于预设差值范围，来判断原液的实际加液量是否足够，如果足够，则无需继续添加，如果不足，则需要继续按照上述步骤添加相应量的原液。

[0134] 通过在实际加液量小于目标加液量时，根据目标加液量与实际加液量之间的第三差值向混合容器中添加原液，可以进一步提高配比精准度。

[0135] 当然，上述步骤并非必须，在其他实施方式中，也可以根据实际原液量来调整纯水的加入量，实现预设浓度的切割液配比。

[0136] 一种具体实施方式中，在获取混合容器中的原液浓度之后，加液控制方法还包括：判断原液浓度是否处于预设浓度范围内；如果原液浓度未处于预设浓度范围内，则继续向混合容器中添加水或原液，直至混合容器中的当前原液浓度处于预设浓度范围内。

[0137] 举例而言，获取实际浓度后，判断实际浓度是否处于预设浓度范围，如果处于，则无需继续加水或加液，如果未处于预设浓度范围，则基于浓度的高低继续向混合容器中加水或加原液。其中，继续加水或原液可以基于当前的原液浓度与预设浓度范围的中值之间的差值来计算加水量或加液量，如基于浓度差与加水量和加液量的对照表、拟合公式等计算加水量或加液量。

[0138] 通过在实际浓度未处于预设浓度范围时继续向混合容器中添加水或原液，有利于提高配比精度，保证切割质量。

[0139] 当然，上述控制方式并非必须，本领域技术人员可以选择性地进行省略。

[0140] 一种具体实施方式中，加液控制方法还包括：在加液过程中，控制混合液搅拌装置运行。

[0141] 举例而言，在加水和加液过程中，控制器向混合液搅拌装置发送控制信号，控制混合液搅拌装置对混合容器内的混合液进行搅拌。

[0142] 通过控制混合液搅拌装置运行，可以提高切割液的混合效果。

[0143] 接下来对第二阶段的加工过程中控制切割液液位和浓度的过程进行介绍。

[0144] 在一实施例中，混合溶液的参数还可以包括混合溶液的液位，此时，在判断出原液浓度处于预设浓度范围内，且混合溶液的液位不小于第二预设液位阈值时，则确定混合溶液的参数满足预设溶液参数。如此，在判断出原液浓度处于预设浓度范围内，但混合溶液的液位小于第二预设液位阈值时，对混合溶液的液位进行调整，得到调整混合溶液，使得整混合溶液的液位不小于第二预设液位阈值，且调整混合溶液中的原液浓度处于预设浓度范围内。

[0145] 一种具体实施方式中，加液控制方法还包括：在设备加工过程中，通过混合液液位计获取混合液的液位；比较混合液的液位与第二预设液位阈值的大小；在混合液的液位小于第二预设液位阈值时，获取目标液位阈值与混合液的液位之间的液位差；根据液位差和混合容器中的原液浓度，控制水添加组件向混合容器中添加水，且控制原液供液组件和原液称重组件向混合容器中添加原液，得到向混合容器中添加水和原液后的调整混合溶液，其中，调整混合溶液的液位不小于第二预设液位阈值，且调整混合溶液中的原液浓度处于预设浓度范围内。

[0146] 举例而言，线切割机加工开始后，控制器不断接收来自混合液液位计的液位信号，并基于该液位信号判断混合液的实际液位与第二预设液位阈值的大小。在混合液的实际液位小于第二预设液位阈值时，混合容器内液位较低，需要补充混合液，此时先获取目标液位阈值与实际液位之间的液位差，然后基于液位差和原液浓度，计算需要补充的纯水量和原液量，然后控制水添加组件按照上述的加水方式向混合容器内加水，并控制原液供液组件按照上述加液方式向混合容器内加原液，最终使得混合容器内液位和浓度均满足需求。其中，目标液位阈值可以为第二预设液位阈值，也可以为大于第二预设液位阈值的任何值。

[0147] 通过在混合液的液位小于第二预设液位阈值时，添加水和原液，有利于保证切割液的液位达标，并提高切割液的配比精度。其中，第二预设液位阈值可以根据实际需求设定。

[0148] 当然，上述补充液位的控制方式并非唯一，本领域技术人员可以对其进行调整。例如，本领域技术人员也可以先基于液位差来确定需要补充的纯水量并进行补纯水，然后基于原液浓度和预设浓度范围来计算需要补充的原液量，来补充原液。再如，为提高计算精度，也可以在获取液位值时，通过获取一段时间内的多个液位值，并进行滤波处理，然后计算均值的方式来确定实际液位。

[0149] 下面参照图3和图4，对本申请的一种可能的实施过程进行介绍。

[0150] 如图3所示，在一种可能的实施过程中，切割液调配阶段包括如下步骤：

[0151] S301，获取操作人员输入的目标加水量。

[0152] S302，对已加水统计量进行清零操作，避免原有值的存在导致计量错误。

[0153] S303，打开加水电控阀，向混合容器内注入纯水。

[0154] S304，基于多个单位时间获取的单位流量值计算实际加水量，并判断实际加水量是否达到目标加水量；如果是，则执行S312；否则返回S303，继续加水。

[0155] S305，在获取目标加水量的同时，获取操作人员输入的目标加液量。

[0156] S306，对已加液统计量进行清零操作，避免原有值的存在导致计量错误。

[0157] S307，获取原液容器中的原液液位，判断原液液位是否达标；如果是，则执行S308；

否则如果不是，则执行S316。

[0158] S308，控制原液搅拌装置间歇启动，对原液容器内的原液进行搅拌。

[0159] S309，根据目标加液量和事先标定好的流量参数计算启动时长，然后打开加原液泵运行启动时长，将原液注入原液称重容器。

[0160] S310，在原液传感器数值稳定后，获取原液最终值，并与注入前的原液初始值相减后，乘以事先标定好的称重修正系数，得到实际加液量。然后打开加液电控阀将原液注入混合容器。

[0161] S311，基于实际加液量与目标加液量的差值判断加液量是否符合要求；如果是则执行S312；否则返回S309，基于差值继续加原液。

[0162] S312，在加水和加原液结束后，控制混合液搅拌装置启动对混合液进行搅拌。

[0163] S313，获取混合液的原液浓度。

[0164] S314，判断混合液的原液浓度是否达到预设浓度；如果是，则切割液配比结束；否则执行S315。

[0165] S315，根据混合液实际浓度与预设浓度的差值计算要补充的纯水或原液，然后控制水添加组件、或原液供液组件和原液称重组件向混合容器内添加纯水或原液，然后返回继续执行S314。

[0166] S316，输出报警信息，待一段时间后返回继续执行S307。

[0167] 如图4所示，在一种可能的实施过程中，切割液调配阶段包括如下步骤：

[0168] S401，在线切割机开始加工后，控制器接收混合液液位计检测的混合液实际液位值。

[0169] S402，判断混合液实际液位值是否达到目标液位，如果是，则执行S405；否则如果不是，则执行S403和S404。

[0170] S403，根据目标液位与实际液位值的液位差计算补充纯水量，然后向混合容器内补充纯水至目标液位。

[0171] S404，根据液位差和混合容器内的原液浓度计算补充原液量，然后向混合容器内补充原液，然后返回继续执行S402。

[0172] S405，混合液搅拌装置启动，对混合液进行搅拌。

[0173] S406，检测混合液的原液浓度。

[0174] S407，判断原液浓度值是否达到目标浓度，如果是，则结束操作；否则如果不是，则执行S408。

[0175] S408，基于当前液位和原液浓度，确定需要补充的纯水或原液的量，然后向混合容器内补充纯水或原液，然后返回继续执行S407。

[0176] 上述实施例中虽然将各个步骤按照上述先后次序的方式进行了描述，但是本领域技术人员可以理解，为了实现本实施例的效果，不同的步骤之间不必按照这样的次序执行，其可以同时(并行)执行或以颠倒的次序执行，这些简单的变化都在本申请的保护范围之内。

[0177] 本领域技术人员能够理解的是，本发明实现上述一实施例的方法中的全部或部分流程，也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，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，计算机程序包括计算机程序代码，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。计算机可读介质可以包括：能够携带计算机程序代码的任何实体或装置、介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器、随机存取存储器、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0178] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例的服务器、客户机中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如，PC程序和PC程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在PC可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

[0179] 本发明还提供了一种计算机可读存储介质。在根据本发明的一个计算机可读存储介质实施例中，计算机可读存储介质可以被配置成存储执行上述方法实施例的加液控制方法，该程序可以由处理器加载并运行以实现上述加液控制方法。为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，具体技术细节未揭示的，请参照本发明实施例方法部分。该计算机可读存储介质可以是包括各种电子设备形成的存储装置设备，可选的，本发明实施例中计算机可读存储介质是非暂时性的计算机可读存储介质。

[0180] 本发明还提供了一种控制装置。在根据本发明的一个控制装置实施例中，控制装置包括处理器和存储器，存储器可以被配置成存储执行上述方法实施例的加液控制方法的程序，处理器可以被配置成用于执行存储器中的程序，该程序包括但不限于执行上述方法实施例的加液控制方法的程序。为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，具体技术细节未揭示的，请参照本发明实施例方法部分。该计算机设备可以是包括各种电子设备形成的装置设备。

[0181] 本申请还提供了一种线切割机，该线切割机包括上述实施方式中的加液系统或上述实施方式的控制装置。

[0182] 通过线切割机设置上述加液系统或控制装置，可以实现切割液的自动加液和调配，降低人力成本，提高加液的自动化程度，并且有利于提高切割液的配比一致性，提高原液量的添加准确性，实现原液的定量控制，提高配比精度，防止仅使用原液供液组件添加原液导致的原液添加量不准确的问题。

[0183] 本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本申请的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在本申请的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0184] 至此，已经结合附图所示的优选实施方式描述了本申请的技术方案，但是，本领域技术人员容易理解的是，本申请的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本申请的原理的前提下，本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换，这些更改或替换之后的技术方案都将落入本申请的保护范围之内。

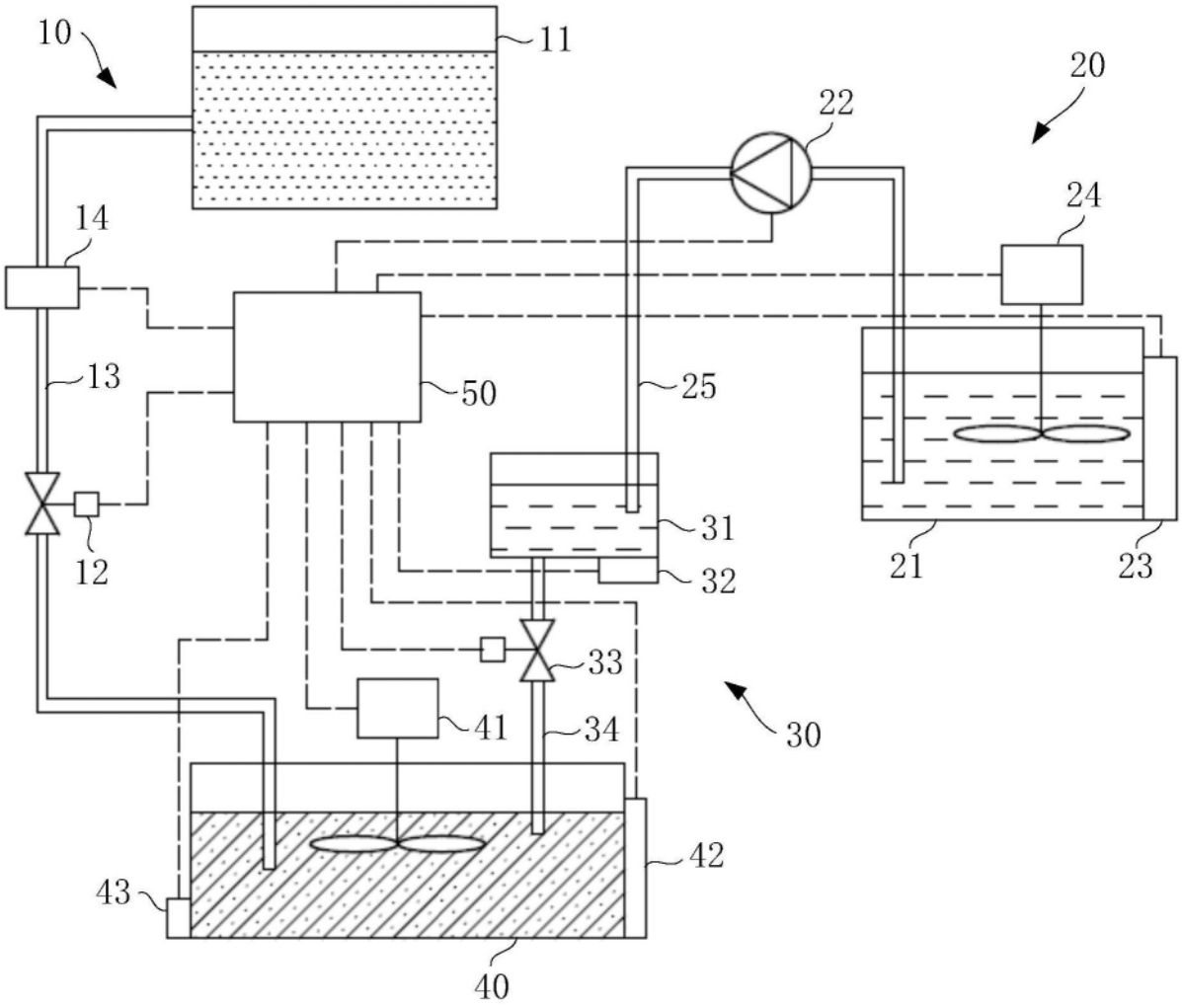


图1

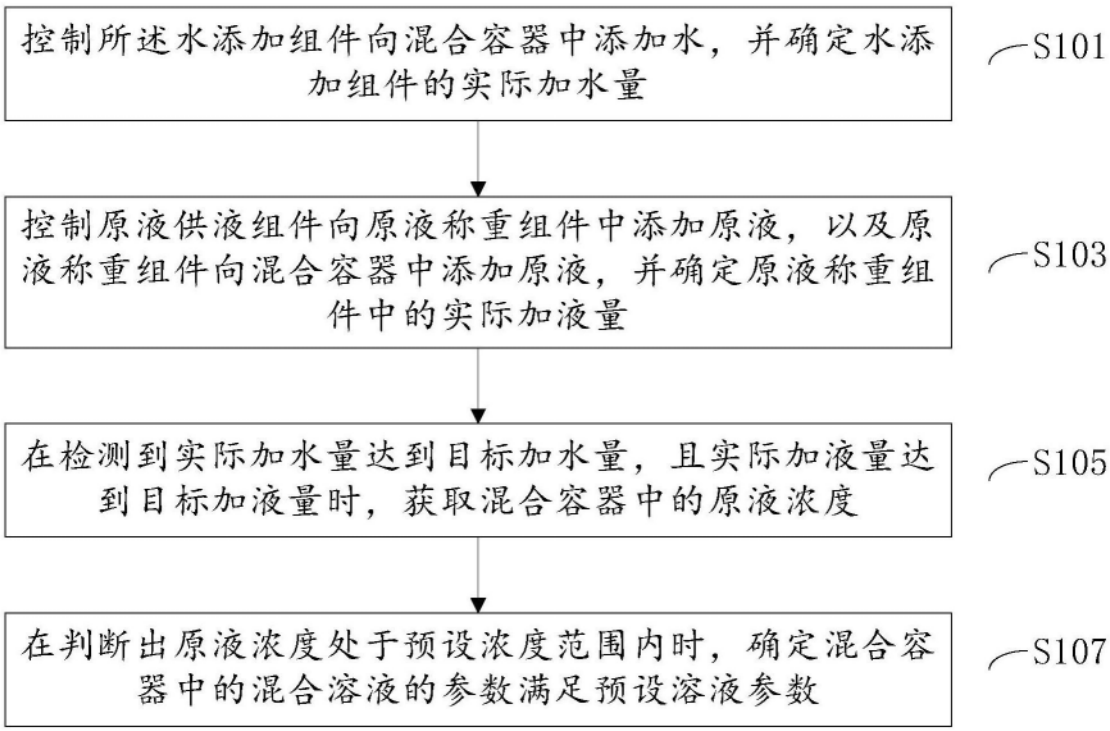

控制所述水添加组件向混合容器中添加水，并确定水添加组件的实际加水量
S101
控制原液供液组件向原液称重组件中添加原液，以及原液称重组件向混合容器中添加原液，并确定原液称重组件中的实际加液量
S103
在检测到实际加水量达到目标加水量，且实际加液量达到目标加液量时，获取混合容器中的原液浓度
S105
在判断出原液浓度处于预设浓度范围内时，确定混合容器中的混合溶液的参数满足预设溶液参数
S107

图2

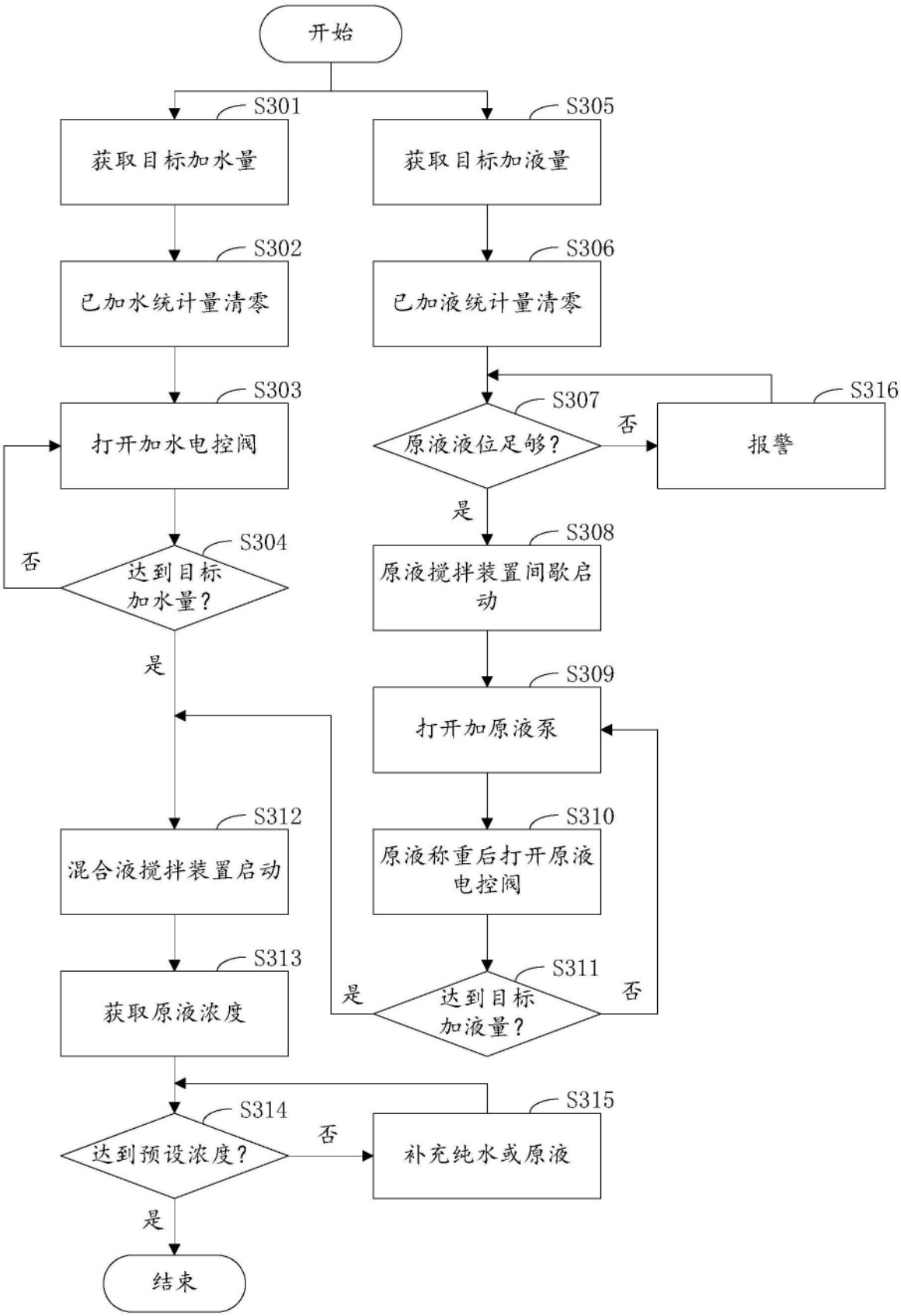

开始
S301
获取目标加水量
S302
已加水统计量清零
S303
打开加水电控阀
S304
达到目标加水量?
否
是
S312
混合液搅拌装置启动
S313
获取原液浓度
S314
达到预设浓度?
否
是
结束
S305
获取目标加液量
S306
已加液统计量清零
S307
原液液位足够?
否
是
S316
报警
S308
原液搅拌装置间歇启动
S309
打开加原液泵
S310
原液称重后打开原液电控阀
S311
达到目标加液量?
是
否
S315
补充纯水或原液

图3

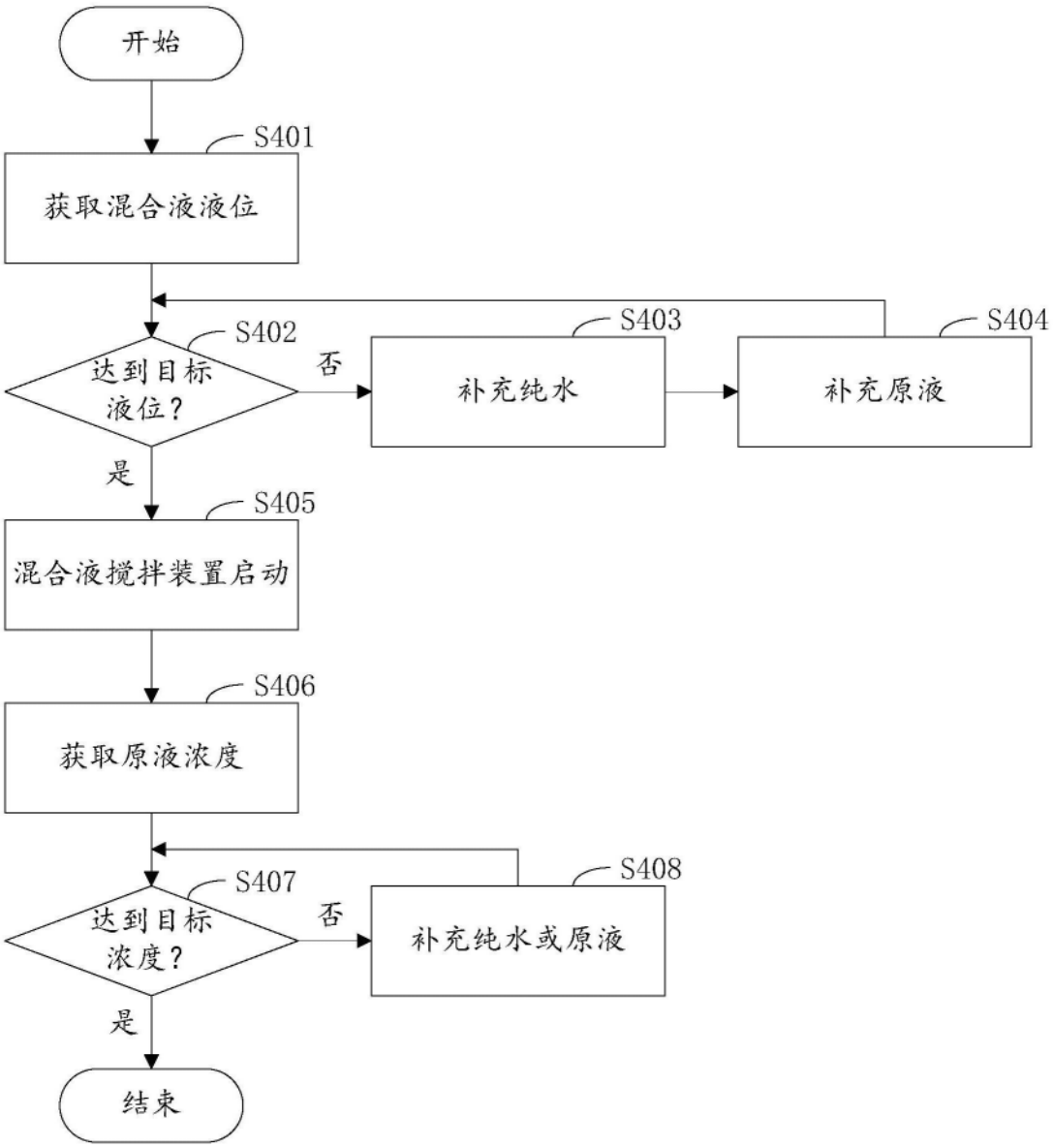

开始
S401
获取混合液液位
S402
达到目标液位?
否
S403
补充纯水
S404
补充原液
是
S405
混合液搅拌装置启动
S406
获取原液浓度
S407
达到目标浓度?
否
S408
补充纯水或原液
是
结束

图4