



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102936089 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201210499177. 1

(22) 申请日 2012. 11. 28

(71) 申请人 广州中国科学院沈阳自动化研究所
分所

地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路
1121 号

(72) 发明人 于广平 唐嘉丽 郭高飞 苑明哲
刘坚 岳秀

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 陈燕娴

(51) Int. Cl.

G02F 11/12(2006. 01)

G05B 19/418(2006. 01)

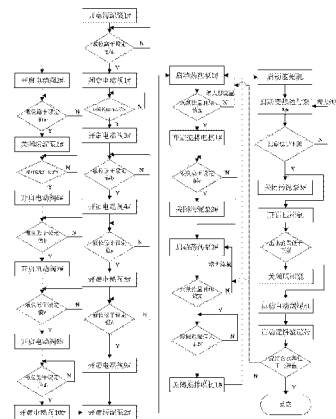
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种污泥深度脱水全过程自动控制系统及处
理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种深度污泥深度脱水全过程
自动控制系统及处理方法,系统包括污泥预浓缩
控制系统、污泥调质控制系统、污泥深度脱水控
制系统及泥饼传送控制部分;本发明基于优化算
法对整个污泥深度脱水工艺进行过程控制。系
统的设计理念是使脱水过程在用户设定的边界
范围内运行成本始终最低,总体性能维持最佳。
为污泥调理及深度脱水一体化工艺提供实时
监控,在设定目标范围内使药剂量最低、处理
能力最大、得到的泥饼符合设定要求,确保系
统稳定持续的最优化运行。



1. 一种污泥深度脱水全过程自动控制系统,其特征在于,包括污泥预浓缩控制部分、污泥调质控制部分、污泥深度脱水控制部分及泥饼传送控制部分;所述污泥预浓缩控制部分控制污泥预浓缩工艺段;所述污泥调质控制部分控制药剂投加及调质过程;所述污泥深度脱水控制部分控制压滤脱水工艺段;所述泥饼传送控制部分控制泥饼传送工艺段;该全过程自动控制系统采用现场电缆及仪表设备连接,将各测量参数引入优化控制系统,对加药量及运行时间进行修正。

2. 根据权利要求1所述的污泥深度脱水全过程自动控制系统,其特征在于,污泥预浓缩控制部分由重力浓缩罐、液位计、电动阀及第一污泥泵组成,所述液位计安装在重力浓缩罐中,所述第一污泥泵与电动阀串联连接至重力浓缩罐。

3. 根据权利要求1所述的污泥深度脱水全过程自动控制系统,其特征在于,污泥调质控制部分由配药罐、污泥调质罐、第二污泥泵、污泥浓度计、流量计、液位计及电动阀组成,所述第二污泥泵分别连接重力浓缩罐和污泥调质罐,所述加药罐连接污泥调质罐;所述污泥浓度计与流量计均设置在第二污泥泵和污泥调质罐之间的管道上。

4. 根据权利要求1所述的污泥深度脱水全过程自动控制系统,其特征在于,污泥深度脱水控制部分由进料泵、隔膜压滤机、压榨水泵、压榨水箱及流量计组成,所述进料泵连接隔膜压滤机,所述压榨水泵一端连接压滤机,另一端连接压榨水箱,所述流量计设置在压滤机滤液出口管道上,根据压滤出水流量与进料流量的比值,调整进料泵频率,控制进料压力,当出水流量与进料量流量比值小于设定值时停止进料泵,开启压榨水泵,否则设置报警程序;当出水流量小于另一设定值时停止压榨水泵,压滤过程结束。

5. 根据权利要求1所述的污泥深度脱水全过程自动控制系统,其特征在于,所述泥饼传送控制部分包括皮带传送机和污泥含水率测定仪,传送机上方安装污泥含水率在线测定仪,若污泥含水率低于设定值则外运,否则增加压榨时间和药剂用量。

6. 根据权利要求1所述的污泥深度脱水全过程自动控制系统,其特征在于,建立药剂加药量与污泥脱水性能数据库,污泥沉降曲线数据库,以及以深度脱水过程中主要设备的电耗及水耗、药剂费用参量构建运行成本数据库,优化各工艺参数,并作出应对措施。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述污泥深度脱水自动控制系统的处理方法,其特征在于,包括下述步骤:

S1、二沉池污泥进入重力浓缩罐,根据沉降时间数据库设定沉淀时间,上清液由液位高度控制排出,泥水分离;

S2、泥水分离后,启动污泥泵将浓缩污泥送入污泥调质罐,按加药量与污泥浓度实验曲线数据库控制调质罐的加药量,进行污泥调质;

S3、经过调质后的污泥打入隔膜压滤机,通过检测隔膜压滤机出水管道与污泥进料量的比值调整进料泵频率,随着比值减小而增大频率,加快转速;当出水流量与进料流量小于设定值时停止进料泵,启动压榨水泵和阀门,开始进行隔膜压滤,此时当出水流量小于设定值时压榨水泵阀关闭,完成压滤过程;

S4、泥饼通过输送机往外输送,而输送机运行速率通过进料中泥饼量的计算控制调整泥饼输送机速率。

8. 根据权利要求7所述污泥深度脱水自动控制系统的处理方法,其特征在于,步骤S4中,还包括通过进料污泥量、污泥浓度及进料时间监控,计算泥饼产生量,控制传送带速率;

在步骤 S4 之后,通过污泥含水率测定仪对泥饼含水率进行在线分析,若泥饼高于含水设定值,则增加压榨时间和药剂用量。

9. 根据权利要求 7 所述污泥深度脱水自动控制系统的处理方法,其特征在于,在步骤 S1 中,通过污泥浓度计监测进料污泥浓度,确定投药量,并辅以 PH 控制修正。

10. 根据权利要求 7 所述污泥深度脱水自动控制系统的处理方法,其特征在于,步骤 S3 中,通过隔膜压滤机进料流量及出水流量监控,得出出水流量与进料流量的比值,控制进料泵的频率,调整进料压力。

一种污泥深度脱水全过程自动控制系统及处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥处理的技术领域,特别涉及一种基于优化算法的污泥深度脱水全过程自动控制系统及处理方法。

背景技术

[0002] 随着城市污水和工业污水截留率的提高和污水处理效率的改进,使得在污泥总量迅速增加。我国 2009 年已建成污水处理厂 1214 座,污水处理率达到 75.25%,干污泥总产量约 900 万吨。国内城市污水厂普遍采用机械方式对污泥脱水处理,滤饼含水率一般在 75~85%,远不能满足最新的环保要求。污泥填埋和堆肥处置须含水率低于 60%,污水厂以储存为目的将污泥运出厂界的,须将污泥脱水至含水率 50% 以下。污泥调质及深度脱水一体化工艺近年来被成功应用,可将污泥脱水至 50~60%。污泥处理费用成为污水处理过程的重要部分,迫于环境管理的更高要求及脱水污泥资源化无害化要求,污泥处理费用在未来将更高。因此,确保污泥脱水过程在最优化状况下运行变得越来越重要。

[0003] 由于国内污泥处理起步较晚,据我们所知,基于化学调质深度脱水工艺的过程控制系统鲜有报道。影响污泥脱水的因素很多,污泥本身的特性是其中之一。受原水的影响及处理工艺的影响,进料污泥处于不断变化状态,使系统处于欠佳工况运行,导致泥饼的含水率升高、药剂消耗较大,因此亟需一种污泥脱水过程控制系统确保工艺过程始终处于最优工况下运行。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种污泥调质及深度脱水一体化过程的控制系統。

[0005] 本发明的另一目的在于,提供一种基于上述控制系统的控制方法。

[0006] 为了达到上述第一目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 本发明一种污泥深度脱水全过程自动控制系统,包括污泥预浓缩控制部分、污泥调质控制部分、污泥深度脱水控制部分及泥饼传送控制部分;所述污泥预浓缩控制部分控制污泥预浓缩工艺段;所述污泥调质控制部分控制药剂投加及调质过程;所述污泥深度脱水控制部分控制压滤脱水工艺段;所述泥饼传送控制部分控制泥饼传送工艺段;该全过程自动控制系统采用现场电缆及仪表设备连接,将各测量参数引入优化控制系统,对加药量及运行时间进行修正。

[0008] 优选的,污泥预浓缩控制部分由重力浓缩罐、液位计、电动阀及第一污泥泵组成,所述液位计安装在重力浓缩罐中,所述第一污泥泵通过电动阀连接至重力浓缩罐。污泥预浓缩控制部分根据污泥重力沉降曲线数据库确定沉降时间,由液位高度控制电动阀将上清液缓慢排出。

[0009] 优选的,污泥调质控制部分由配药罐、污泥调质罐、第二污泥泵、污泥浓度计、流量计、液位计及电动阀组成,所述第二污泥泵分别连接重力浓缩罐和污泥调质罐,所述加药罐

连接污泥调质罐；所述污泥浓度计和流量计设置在第二污泥泵和污泥调质罐之间的管道上，污泥调质控制部分根据药剂投加量与污泥脱水性能曲线数据库，由污泥浓度计及流量数据决定加药量，控制加药流量大小。

[0010] 优选的，污泥深度脱水控制部分由进料泵、隔膜压滤机、压榨水泵、压榨水箱及流量计组成，所述进料泵连接隔膜压滤机，所述压榨水泵一端连接隔膜压滤机，另一端连接压榨水箱，所述流量计设置在压滤机滤液出口管道上，根据压滤出水流量与进料流量的比值，调整进料泵频率，控制进料压力，当出水流量与进料量流量比值小于设定值时停止进料泵，开启压榨水泵，否则设置报警程序；当出水流量小于另一设定值时停止压榨水泵，压滤过程结束。

[0011] 优选的，所述泥饼传送控制部分包括皮带传送机和污泥含水率测定仪，传送机上方安装污泥含水率在线测定仪，若污泥含水率低于设定值则外运，否则增加压榨时间和药剂用量。

[0012] 优选的，建立药剂加药量与污泥脱水性能数据库，污泥沉降曲线数据库，以及以深度脱水过程中主要设备的电耗及水耗、药剂费用等参量构建运行成本数据库，优化各工艺参数，并作出应对措施。

[0013] 为了达到上述第二目的，本发明采用以下技术方案：

[0014] 基于上述控制系统的污泥深度脱水方法，包括下述步骤：

[0015] S1、二沉池污泥进入重力浓缩罐，根据沉降时间数据库设定沉淀时间，上清液由液位高度控制排出，泥水分离；

[0016] S2、泥水分离后，启动污泥泵将浓缩污泥送入污泥调质罐，按加药量与污泥浓度实验曲线数据库控制调质罐的加药量，进行污泥调质；

[0017] S3、经过调质后的污泥打入隔膜压滤机，通过检测隔膜压滤机出水管道与污泥进料量的比值调整进料泵频率，随着比值减小而增大频率，加快转速；当出水流量与进料流量小于设定值时停止进料泵，启动压榨水泵和阀门，开始进行隔膜压滤，此时当出水流量小于设定值时压榨水泵阀关闭，完成压滤过程；

[0018] S4、泥饼通过输送机往外输送，而输送机运行速率通过进料中泥饼量的计算控制调整泥饼输送机速率。

[0019] 优选的，步骤 S4 中，还包括通过进料污泥量、污泥浓度及进料时间监控，计算泥饼产生量，控制传送带速率；在步骤 S4 之后，通过污泥含水率测定仪对泥饼含水率进行在线分析，若泥饼高于含水设定值，则增加压榨时间和药剂用量。

[0020] 优选的，在步骤 S1 中，通过污泥浓度计监测进料污泥浓度，确定投药量，并辅以 pH 控制修正。

[0021] 优选的，步骤 S3 中，通过隔膜压滤机进料流量及出水流量监控，得出出水流量与进料流量的比值，控制进料泵的频率，调整进料压力。

[0022] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果：

[0023] 1、本发明是基于优化算法对整个污泥深度脱水工艺进行过程控制，系统的设计理念是使脱水过程在用户设定的边界范围内运行成本始终最低，总体性能维持最佳。同时本发明为污泥调理及深度脱水一体化工艺提供实时监控，在设定目标范围内使药剂用量最低、处理能力最大、得到的泥饼符合设定要求，确保系统稳定持续的最优化运行。

[0024] 2、本发明的控制系统构建与不同工艺参数对应的运行成本数据库,可以确保工艺参数在最高效工况下运行,降低污泥脱水运行费。

附图说明

[0025] 图 1. a 是本发明污泥深度脱水工艺流程图;

[0026] 图 1. b 是污泥深度脱水工艺流程图;

[0027] 图 2 是污泥深度脱水控制方法流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0029] 实施例

[0030] 本发明污泥深度脱水处理工艺如图 1. a、图 1. b 所示,包括污泥预浓缩部分、污泥调质部分,污泥深度脱水部分和泥饼输送部分。工艺路线描述:二沉池 1 污泥经第一污泥泵 2 输送进入重力浓缩罐 3、4,在重力浓缩罐经过 2-7 个小时的沉淀,泥水分离。通过液位计检测的实际液位与设定值比较控制出水电动阀 14~16、17~19 的开闭。浓缩后的污泥用第二污泥泵 9 输送进入污泥调质罐 5、6,电动阀 20、21 控制浓缩后的污泥排放输送,进入调质罐内的污泥管道上安装污泥浓度计 22。配药罐 10、11 分别加入经混合均匀的药剂,经配药泵 12、13 分别加入污泥调质罐 5、6 中。经过调质后的污泥用第三污泥泵 7 打入隔膜压滤机 23,当进料停止时,开启压榨水泵 26,压榨水泵通过电动阀 27 与隔膜压滤机连接,压榨水箱 25 通过电动阀 28 与隔膜压滤机连接,从压榨水箱 25 抽水开始进行隔膜压滤,隔膜压滤过程结束后,泥饼通过皮带输送机 24 往外输送。另外,通过污泥含水率测定仪 29 对泥饼含水率进行在线分析,其中,图 1. a 和图 1. b 通过连接件 8 连接起来。

[0031] 如图 2 所示,本实施例污泥深度脱水方法及自动控制系统,包括下述步骤:

[0032] S1、将污泥输送入污泥重力浓缩罐,根据数据库沉降时间曲线设定污泥沉淀时间,泥水分离后,根据上清液的液位高度值,控制上清液出水电动阀的开闭;

[0033] S2、浓缩后的污泥用螺杆泵送入污泥调质罐,进入调质罐内的污泥管道上安装污泥浓度计,根据加药量与污泥浓度实验曲线数据库,计算加药量流量,控制调质罐的加药量,搅拌电机与配药泵联动,并采用时间控制;

[0034] S3、经过调质后的污泥进入隔膜压滤机,通过检测压滤机出水管道与污泥进料量的比值调整进料泵频率,随着比值减小而增大频率,加快转速;当出水流量与进料流量小于设定值时停止进料泵,启动压榨泵和阀门,开始进行隔膜压滤,此时当出水流量小于设定值时压榨泵关闭,完成压滤过程;只有当进料泵停止才开启压榨水泵,否则报警装置启动并输出操作指南;

[0035] S4、泥饼通过输送机往外输送,在传送带上方,安装污泥含水率检测器,当含水率低于设定值时进入泥饼车斗中,否则进行干化斗进行风干处理。另外,输送机运行速率通过进料中泥饼量的计算控制调整泥饼输送机速率;

[0036] 在步骤 S1 中,通过污泥浓度计监测进料污泥浓度,确定投药量,并辅以 pH 控制修正。

[0037] 步骤 S3 中,通过压滤机进料流量及出水流量监控,得出出水流量与进料流量的比值,控制进料泵的频率,调整进料压力。

[0038] 步骤 S4 中,还包括通过进料污泥量、污泥浓度及进料时间监控,计算泥饼产生量,控制传送带速率。在步骤 S4 之后,通过污泥含水率测定仪对泥饼含水率进行在线分析,若泥饼含水率高于设定值,则增加压榨时间和药剂用量。

[0039] 建立药剂加药量与污泥脱水性能曲线数据库,污泥沉降曲线数据库,污泥脱水影响因素数据库;

[0040] 建立以深度脱水过程中主要设备的电耗及水耗、药剂费用等参量构建数据库,通过数据归档、统计与分析,为进一步优化脱水工艺提供数据参考;

[0041] 通过污泥浓度计检测进料污泥浓度,确定最佳投药量,辅以 pH 控制修正,从而降低药耗;通过压滤机进料流量及出水流量监控,得出出水流量与进料流量的比值,控制进料泵的频率,调整进料压力,优化泵的运行工况。通过进料污泥量、污泥浓度及进料时间监控,计算泥饼产生量,控制传送带速率,优化传送带的运行工况。整个控制系统基于优化算法对污泥脱水工艺过程进行自动控制,优化了运行工况,提高设备的使用寿命,降低了能耗和药耗。

[0042] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

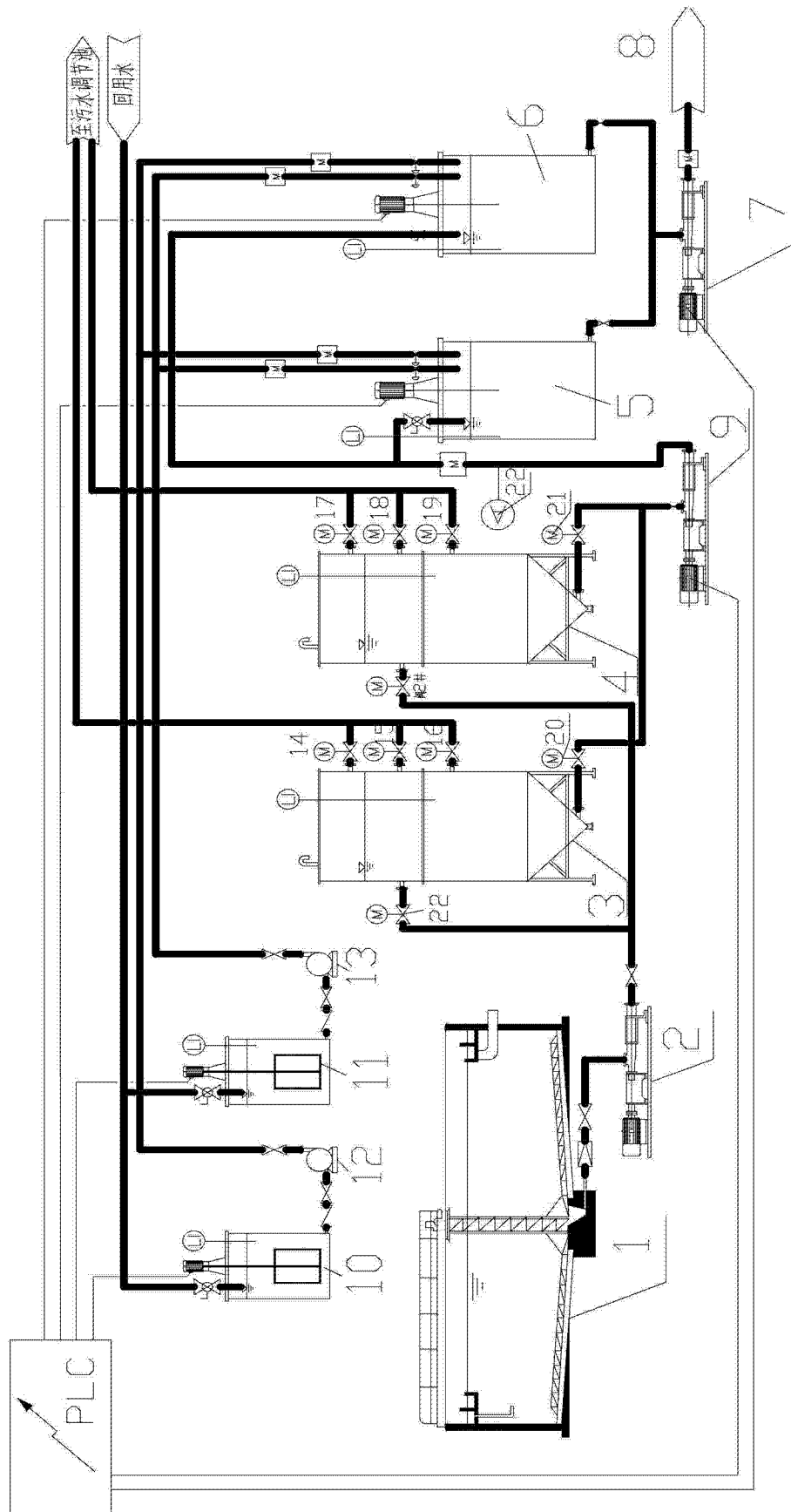


图 1. a

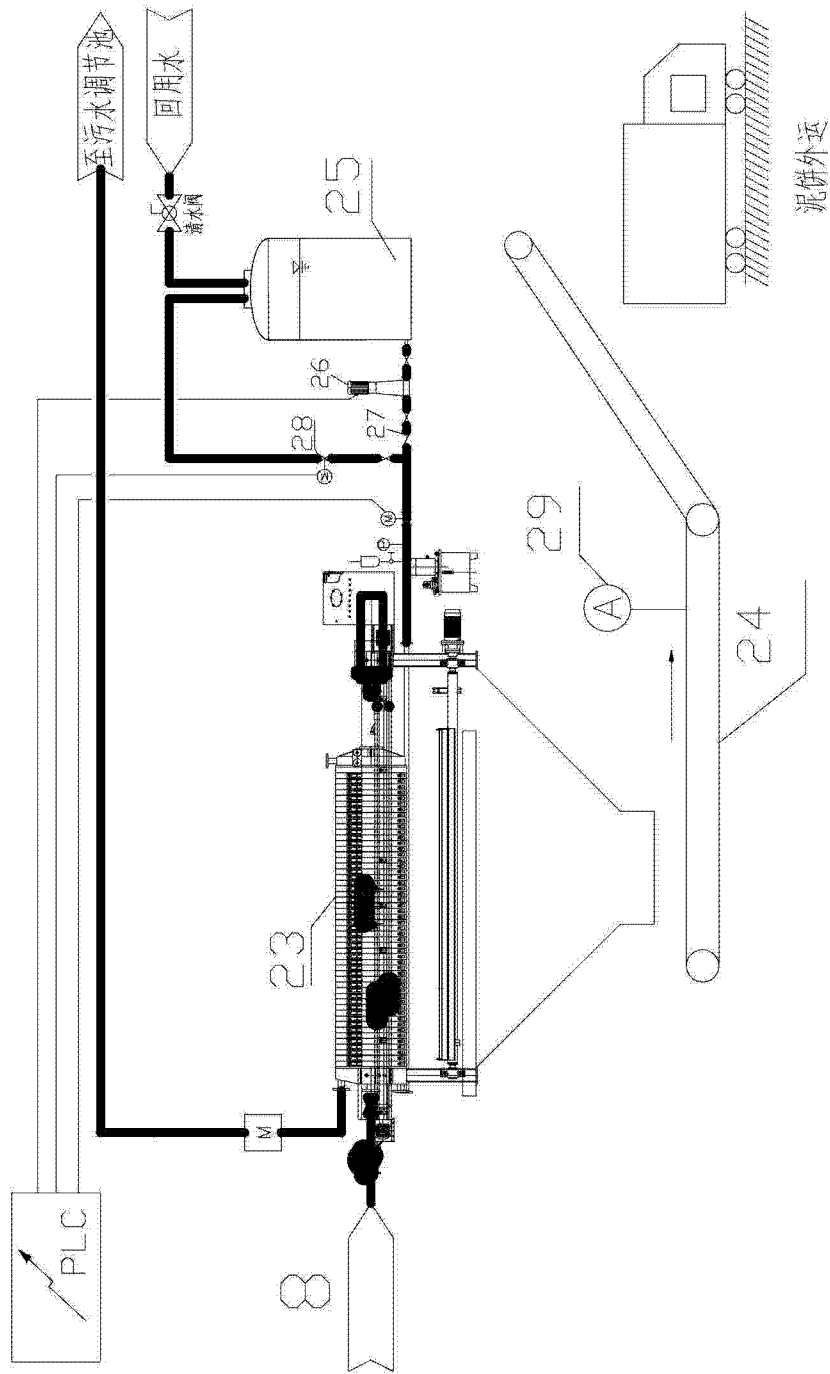


图 1. b

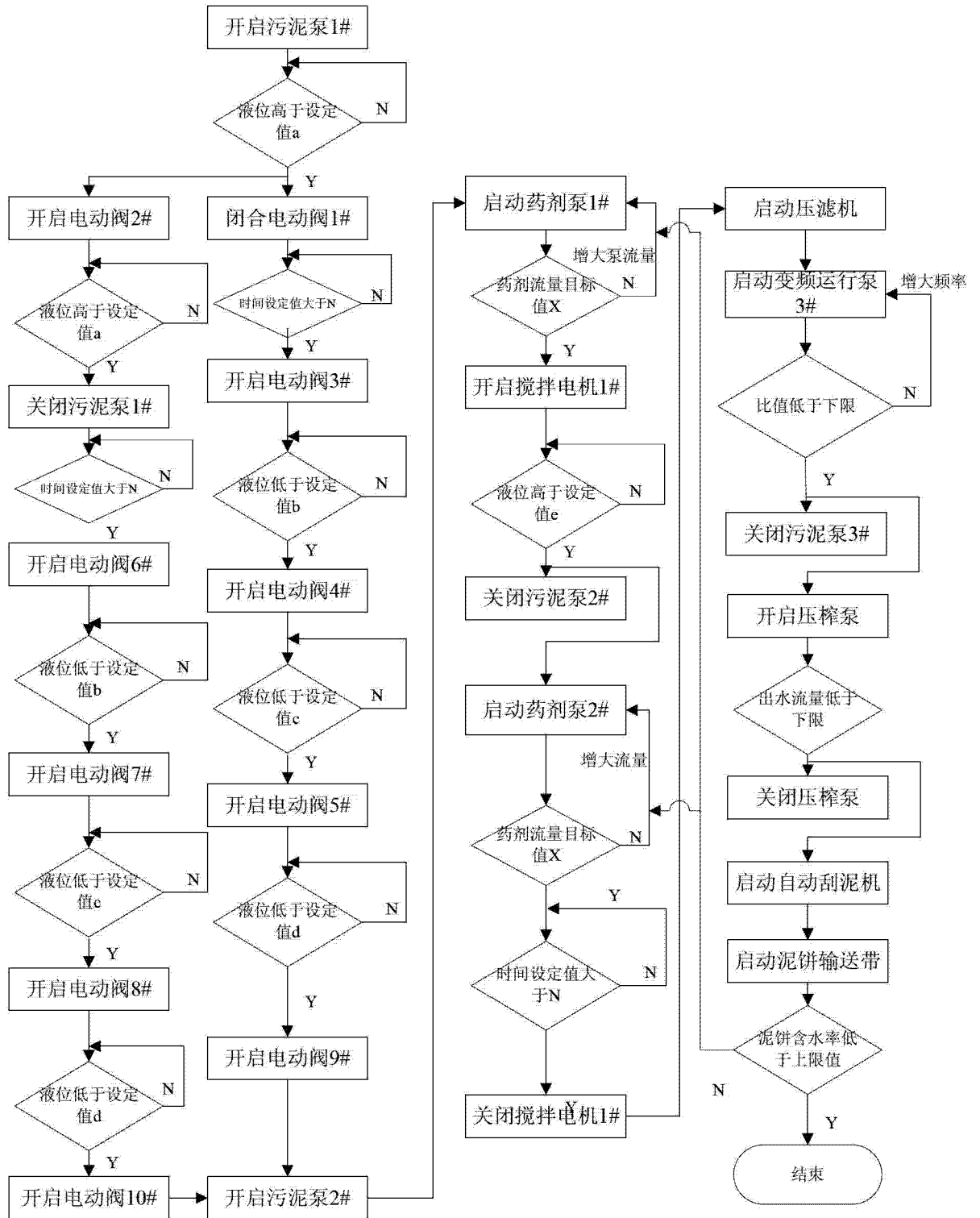


图 2