

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103365211 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310246786. 0

(22) 申请日 2013. 06. 19

(71) 申请人 浙江中烟工业有限责任公司

地址 310008 浙江省杭州市建国南路 288 号

(72) 发明人 郭奔 李汉莹 朱辉平 王有利

孙哲建

(74) 专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公

司 33214

代理人 王从友

(51) Int. Cl.

G05B 13/04 (2006. 01)

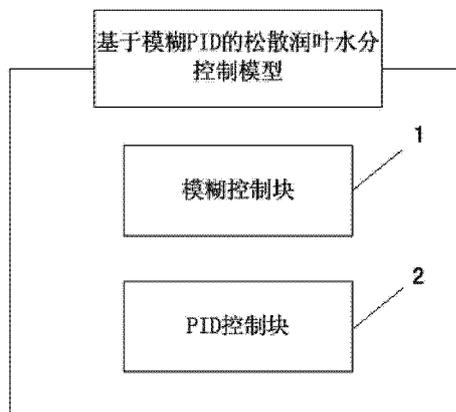
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种松散润叶水分控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种松散润叶水分控制装置,该装置包括相并联叠加的模糊控制块和PID控制块;所述的PID控制块的整个模型PID控制端采用数字PID控制器,通过比例(P)、积分(I)、微分(D)运算反馈输入,采用闭环反馈式提高控制精度;所述的模糊控制块包括模糊化接口、规则库、数据库、推理机和解模糊接口;模糊控制块先将PID输出量进行模糊化,然后引用建立的数据库和定义的规则库在推理机中进行演算以便能作出及时的调整,最后通过解模糊接口对其进行数据格式还原,最终叠加输出接口上。本发明既能满足精确匹配控制的要求,同时来料水分预判断机制能实现及时自我调整,达到提高水分控制能力的目的。



1. 一种松散润叶水分控制装置,其特征在于:该装置包括相并联叠加的模糊控制块(1)和PID控制块(2),所述的PID控制块(2)的整个模型PID控制端采用数字PID控制器,通过比例(P)、积分(I)、微分(D)运算反馈输入,采用闭环反馈式提高控制精度;所述的模糊控制块(2)包括模糊化接口(3)、规则库(4)、数据库(5)、推理机(6)和解模糊接口(7);模糊控制块(2)先将PID输出量进行模糊化,然后引用建立的数据库(4)和定义的规则库(5)在推理机(6)中进行演算以便能作出及时的调整,最后通过解模糊接口(7)对其进行数据格式还原,最终叠加输出接口上。

2. 根据权利要求1所述的一种松散润叶水分控制装置,其特征在于在PID控制块(2)中,现松散润叶筒出口处的水分检测仪采集的水分值 $r(t)$,根据该值得出的水分偏差值 $e(t)$,其中 $c(t)$ 为松散润叶筒出口水分设定值;

$$e(t)=r(t)+c(t)$$

数字PID控制器再对 $e(t)$ 分别做比例(P)、积分(I)、微分(D)运算,得到的结果通过线性组合构成控制量 $u(t)$,来控制加水阀门的开度从而达到稳定出口水分的目的;

$$u(t)=u_1(t)+u_2(t)+u_3(t)=K_p[e(t)+\frac{1}{T_I}\int e(t)dt+\frac{T_D}{dt}de(t)]$$

式中 K_p ——比例系数,

T_I ——积分时间常数,

T_D ——微分时间常数。

3. 根据权利要求1所述的一种松散润叶水分控制装置,其特征在于数据库(5)对应不同烟包的产地、等级,设定查询代码,并且根据实际生产经验给定一个加水比例初始参考值。

4. 根据权利要求1所述的一种松散润叶水分控制装置,其特征在于规则库(4)据实际产生中调节水分的经验,建立各种规则来应对各种数据波动对水分控制带来的影响。

一种松散润叶水分控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于烟草制丝工艺的水分自动控制装置,尤其一种松散润叶水分控制装置。

背景技术

[0002] 制丝线松散润叶工艺主要是对打叶复烤后的烟片工艺处理,具体将垂直分切机输出的烟块松散成烟片,并对烟片进行加热和增湿。烟片水分控制精度的优劣,对提高烟片的韧性和耐加工性尤为重要。

[0003] 模糊控制器是一种近年来发展起来的新型控制器,其优点是不要求掌握受控对象的精确数学模型,而根据人工控制规则组织控制决策表,然后由该表决定控制量的大小。将模糊控制和PID控制器两者结合起来,扬长避短,既具有模糊控制灵活而适应性强的优点,又具有PID控制精度高的特点。

[0004] 现松散润叶水分控制模型存在控制能力低下,波动大、合格率低,人为干预存在错时干预、精确度低等问题。松散润叶水分控制系统是一个大滞后、时变、非线性的复杂系统。其中,来料烟包水分等参数未知,整个系统又存在滞后和随机干扰,因此是一个无法获得精确地数学模型。

发明内容

[0005] 为了解决上述的技术问题,本发明的发明目的在于提供一种松散润叶水分控制装置,该装置将模糊控制器和PID控制结合起来,通过建立数据库和定义的规则库实现模糊控制,以实现水分稳定平稳、精确无滞后的自动控制。

[0006] 为了实现上述的目的,本发明采用了以下的技术方案:

[0007] 一种松散润叶水分控制装置,该装置包括相并联叠加的模糊控制块和PID控制块;所述的PID控制块的整个模型PID控制端采用数字PID控制器,通过比例(P)、积分(I)、微分(D)运算反馈输入,采用闭环反馈式提高控制精度;所述的模糊控制块包括模糊化接口、规则库、数据库、推理机和解模糊接口;模糊控制块先将PID输出量进行模糊化,然后引用建立的数据库和定义的规则库在推理机中进行演算以便能作出及时的调整,最后通过解模糊接口对其进行数据格式还原,最终叠加输出接口上。

[0008] 作为进一步改进,所述的在PID控制块中,现松散润叶筒出口处的水分检测仪采集的水分值 $r(t)$,根据该值得出的水分偏差值 $e(t)$,其中 $c(t)$ 为松散润叶筒出口水分设定值;

[0009] $e(t)=r(t)+c(t)$

[0010] 数字PID控制器再对 $e(t)$ 分别做比例(P)、积分(I)、微分(D)运算,得到的结果通过线性组合构成控制量 $u(t)$,来控制加水阀门的开度从而达到稳定出口水分的目的;

[0011]
$$u(t)=u_1(t)+u_2(t)+u_3(t)=K_p[e(t)+\frac{1}{T_i}e(t)dt+\frac{T_Dde(t)}{dt}]$$

[0012] 式中 K_p ——比例系数,

[0013] T_I ——积分时间常数,

[0014] T_D ——微分时间常数。

[0015] 作为优选,所述的数据库对应不同烟包的产地、等级,设定查询代码,并且根据实际生产经验给定一个加水比例初始参考值。

[0016] 作为优选,所述的规则库据实际产生中调节水分的经验,建立各种规则来应对各种数据波动对水分控制带来的影响。

[0017] 本发明由于采用了上述的技术方案,整个控制模型采用 PID 和模糊控制并联叠加的方式,这样既能满足精确匹配控制的要求,同时来料水分预判断机制能实现及时自我调整,达到提高水分控制能力的目的。本发明是将模糊决策理论和 PID 控制结合起来,发挥两者的优点。其相应特性优于单纯数字 PID 控制,并且具有较好的鲁棒性。特别是对于非线性和时变性的被控对象,可获得较满意的控制效果。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的构成图。

[0019] 图 2 为模糊控制块的示意图。

[0020] 图 3 为模糊 PID 水分控制示意图。

[0021] 图 4 为模糊 PID 控制模型数据库举例示意图。

[0022] 图 5 为模糊 PID 控制模型规则库举例示意图

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做一个详细的说明。

[0024] 如图 1 所示的一种松散润叶水分控制装置,该装置包括相并联叠加的模糊控制块 1 和 PID 控制块 2。如图 2 所示,模糊控制块 2 包括模糊化接口 3、规则库 4、数据库 5、推理机 6 和解模糊接口 7。如图 3 所示,PID 控制块 2 的整个模型 PID 控制端采用数字 PID 控制器,其闭环反馈式可提高控制精度;模糊控制器先将 PID 输出量进行模糊化,然后引用建立的数据库 4 和定义的规则库 5 在推理机 6 中进行演算以便能作出及时的调整,最后通过解模糊接口 7 对其进行数据格式还原,最终叠加输出接口上。整个控制模型采用 PID 和模糊控制并联叠加的方式,这样既能满足精确匹配控制的要求,同时来料水分预判断机制能实现及时自我调整,达到提高水分控制能力的目的。

[0025] 在 PID 控制块 2 中,现松散润叶筒出口处的水分检测仪采集的水分值 $r(t)$,根据该值得出的水分偏差值 $e(t)$,其中 $c(t)$ 为松散润叶筒出口水分设定值。

[0026] $e(t)=r(t)+c(t)$

[0027] 数字 PID 控制器再对 $e(t)$ 分别做比例 P、积分 I、微分 D 运算,得到的结果通过线性组合构成控制量 $u(t)$,来控制加水阀门的开度从而达到稳定出口水分的目的。

[0028]
$$u(t)=u_1(t)+u_2(t)+u_3(t)=K_p[e(t)+\frac{1}{T_I}e(t)dt+\frac{T_Dde(t)}{dt}]$$

[0029] 式中 K_p ——比例系数,

[0030] T_I ——积分时间常数,

[0031] T_D ——微分时间常数。

[0032] 由于来料烟包由于产地、等级的不同含水率各不相同,利用模糊控制块 2 对来料烟包的干湿程度作一个提前的预判。将出口水分、现阀门开度、润叶筒滚筒转数等参数作为模糊控制模块的输入参数,调用模糊化接口 3 函数对其进行格式转换,然后根据实际来料情况建立烟包干湿程度数据库 5,并针对不同烟包干湿程度作出的调整量编写规则库 4 程序,最后输出的调整量经过解模糊接口 7 叠加到输出上。

[0033] 图 4 中所示建立的数据库 5,对应不同烟包的产地、等级,设定查询代码,并且根据实际生产经验给定一个加水比例初始参考值。

[0034] 根据实际产生中调节水分的经验,图 5 中建立规则库 4 来应对各种数据波动对水分控制带来的影响。有些规则可以随着控制模型应用后再次调整数值和添加新的规则来不断完善水分控制模型的稳定性。

[0035] 本发明数据库 5 和规则库 4 是根据杭州卷烟厂制丝车间的实际生产情况和操作经验得出,在本说明书中只起到例举的作用,在不同的实际现场应采用不同的数据和规则。

[0036] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明专利的涵盖范围。本发明的使用范围不仅局限于烟草制丝设备,可应用于日常生活及其他工业领域。

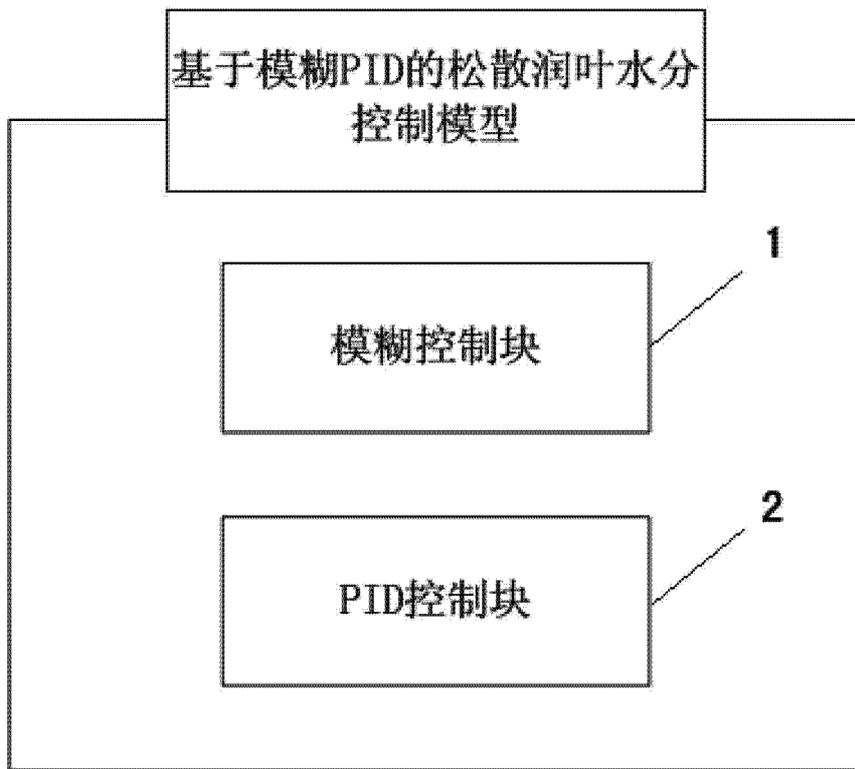


图 1

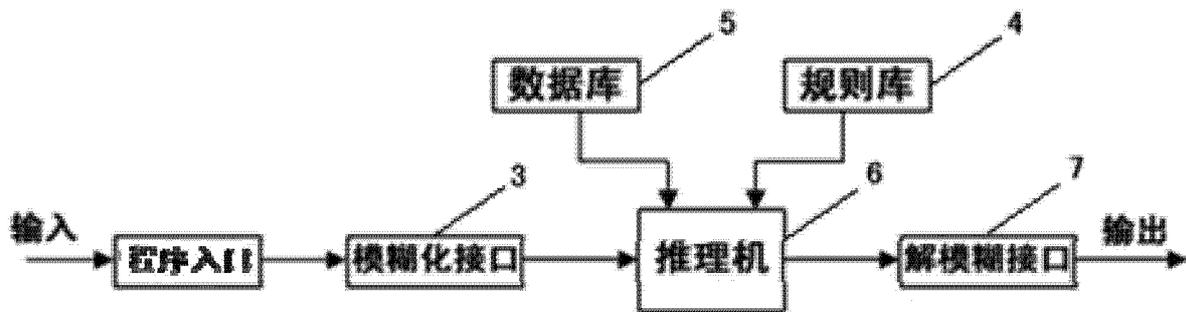


图 2

数据波动	执行相应规则
水分仪读数偏差 $\leq\pm 1$	加水比例调整 \pm (偏差数/3)
水分仪读数偏差 $>\pm 1$	加水比例调整 \pm (偏差数/2)
水分读数进入彩虹图红色区域	加水比例立刻调整到极值
3分钟内水分仪波动平缓(波动小于1)	加水比例值强制不作改动
水分仪波动剧烈(幅值上下大于3)	加水比例作PD调节(I参数置0)
.....
生产收尾	加水比例自动置0

图 5