



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204494420 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201520098298. 4

(22) 申请日 2015. 02. 11

(73) 专利权人 安徽新力电业高技术有限责任公司

地址 230033 安徽省合肥市蜀山区稻香路 9 号创业大厦 5 楼

(72) 发明人 张苏安 王建峰 张国庆 郭飞龙

(74) 专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司 11001

代理人 李桂玲 杜国庆

(51) Int. Cl.

F23G 5/50(2006. 01)

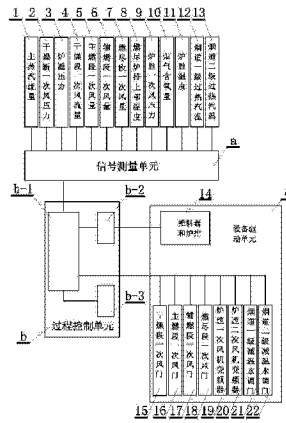
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,包括信号测量单元、过程控制单元、设备驱动单元;所述过程控制单元包括一个分散控制系统,所述分散控制系统接收信号测量单元的参数测量信号后分别连接至两个 PLC 工业控制器,一个 PLC 工业控制器用于驱动垃圾焚烧炉推料器和炉排,另一个 PLC 工业控制器用于协助中央处理器工作产生驱动命令经中央处理器控制焚烧炉各风门、风机和减温水调门,完成垃圾焚烧炉正常工况下焚烧炉的自动控制和燃烧恶化工况下故障自愈功能,本实用新型通过一个中央处理器处理分析信号测量单元发送来的在焚烧炉各部位设置的传感器信号,中央处理器分别控制两个独立的工业控制机,分级管理提高了对各驱动执行机构的处理能力,从而现了垃圾焚烧炉在各种工况下自动控制、故障自愈功能。



1. 一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,包括信号测量单元、过程控制单元、设备驱动单元;焚烧炉分为主燃段、辅燃段和燃尽段,焚烧炉设置有垃圾的干燥段,垃圾通过推料器和炉排进入干燥段,焚烧炉的炉膛连接烟道,烟道中经各级加热所产生的蒸汽连接至蒸汽母管的热汽出口,焚烧炉设置有一次风机和二次风机,焚烧炉的主燃段、辅燃段、燃尽段和干燥段设置有风门,在烟道中设置有减温水调门;其特征在于:所述过程控制单元包括一个分散控制中央处理器,所述中央处理器接收信号测量单元的参数测量信号后分别连接至两个 PLC 工业控制器,一个 PLC 工业控制器作为炉排驱动控制站通过设备驱动单元连接控制垃圾焚烧炉推料器和炉排,另一个 PLC 工业控制器作为智能控制站协助中央处理器工作产生驱动命令经中央处理器通过设备驱动单元连接控制焚烧炉各风门、风机和减温水调门;完成垃圾焚烧炉正常工况下焚烧炉的自动控制,实现燃烧恶化工况下故障自愈功能。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,其特征在于:所述信号测量单元连接的传感器信号包括:烟道热气出口主蒸汽流量信号,干燥段一次风压力信号、炉膛压力信号、一次风机风压力信号,干燥段一次风量信号、主燃段一次风量信号、辅燃段一次风量信号、燃尽段一次风量信号,燃尽炉排上部温度信号、炉膛温度信号、烟道的一级过热汽温信号、烟道的二级过热汽温信号、烟气含氧量信号。

3. 根据权利要求 1 所述的一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,其特征在于:所述设备驱动单元包括推料器驱动和炉排驱动、干燥段一次风门驱动、主燃段一次风门驱动、辅燃段一次风门驱动、燃尽段一次风门驱动、一次风机变频器驱动、二次风机变频器驱动、烟道一级减温水调门驱动、烟道二级减温水调门驱动。

4. 根据权利要求 1 所述的一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,其特征在于:所述中央处理器与所述两个 PLC 工业控制器通过 Profibus-DP 技术实现之间的通讯。

5. 根据权利要求 1 所述的一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,其特征在于:所述两个 PLC 工业控制器分别是西门子 S7-300 PLC 控制器和西门子 S7-1500 PLC 控制器。

## 一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业过程自动控制领域,尤其涉及一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统。

### 背景技术

[0002] 目前我国垃圾处理的推广途径逐渐转向焚烧处理,垃圾焚烧炉型主要有炉排炉(投运比例最大)、流化床炉和气化熔融炉。我国垃圾焚烧炉技术大部分引进国外,但我国垃圾成分及垃圾分拣都与国外不同,这就造成我国垃圾焚烧炉自动控制要比国外的更复杂。

[0003] 现阶段我国大部分垃圾电厂调整燃烧的主要手段还是由操作人员通过火焰电视观察炉内燃烧情况来调整,这就需要电厂加大人员培养,从而增加了电厂的运营成本,而且手动操作容易造成锅炉参数波动大、锅炉运行不稳定,在燃烧恶劣的工况下,如果手动操作不及时容易造成事故扩大,甚至导致停炉事故发生。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种解决垃圾焚烧炉燃烧自动控制的技术方案,通过一个中央处理器处理分析信号测量单元发送来的在焚烧炉各部位设置的传感器信号,中央处理器分别控制两个独立的工业控制机,分级管理提高了对各驱动执行机构的处理能力,从而现了垃圾焚烧炉在各种工况下自动控制、故障自愈功能。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案是:一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统,包括信号测量单元、过程控制单元、设备驱动单元;焚烧炉分为主燃段、辅燃段和燃尽段,焚烧炉设置有垃圾的干燥段,垃圾通过推料器和炉排进入干燥段,焚烧炉的炉膛连接烟道,烟道中经各级加热所产生的蒸汽连接至蒸汽母管的热汽出口,焚烧炉设置有一次风机和二次风机,焚烧炉的主燃段、辅燃段、燃尽段和干燥段设置有风门,在烟道中设置有减温水调门;其中:所述过程控制单元包括一个分散控制中央处理器,所述中央处理器接收信号测量单元的参数测量信号后分别连接至两个 PLC 工业控制器,一个 PLC 工业控制器作为炉排驱动控制站通过设备驱动单元连接控制垃圾焚烧炉推料器和炉排,另一个 PLC 工业控制器作为智能控制站协助中央处理器工作产生驱动命令经中央处理器通过设备驱动单元连接控制焚烧炉各风门、风机和减温水调门;完成垃圾焚烧炉正常工况下焚烧炉的自动控制,实现燃烧恶化工况下故障自愈功能。

[0006] 方案进一步是:所述信号测量单元连接的传感器信号包括:烟道热气出口主蒸汽流量信号,干燥段一次风压力信号、炉膛压力信号、一次风机风压力信号,干燥段一次风量信号、主燃段一次风量信号、辅燃段一次风量信号、燃尽段一次风量信号,燃尽炉排上部温度信号、炉膛温度信号、烟道的一级过热汽温信号、烟道的二级过热汽温信号、烟气含氧量信号。

[0007] 方案进一步是:所述设备驱动单元包括推料器驱动和炉排驱动、干燥段一次风门驱动、主燃段一次风门驱动、辅燃段一次风门驱动、燃尽段一次风门驱动、一次风机变频器

驱动、二次风机变频器驱动、烟道一级减温水调门驱动、烟道二级减温水调门驱动。

[0008] 方案进一步是：所述中央处理器与所述两个 PLC 工业控制器通过 Profibus-DP 技术实现之间的通讯。

[0009] 方案进一步是：所述两个 PLC 工业控制器分别是西门子 S7-300 PLC 控制器和西门子 S7-1500 PLC 控制器。

[0010] 本实用新型的效果是：通过一个中央处理器处理分析信号测量单元发送来的在焚烧炉各部位设置的传感器信号，中央处理器分别控制两个独立的工业控制机，分级管理提高了对各驱动执行机构的处理能力，从而现了垃圾焚烧炉在各种工况下自动控制、故障自愈功能。在正常工况下，通过智能控制站和炉排驱动控制站中同步控制推料器及各级炉排运行节奏，通过设置的传感器信号合理配比锅炉一次风量、二次风量，及时调整一、二级减温水流量，在稳定控制主蒸汽流量的同时降低垃圾热灼减率、减少二噁英等污染排放量、提高主蒸汽温度控制精度。在燃烧恶化的工况下，本系统设置的智能控制站和炉排驱动控制站提为自愈控制技术的实现提供了硬件保障；通过本系统可以自动调整燃料厚度，迅速降低一次风流量，以快速抑制锅炉燃烧恶化趋势并重新调整锅炉燃烧至正常运行状态。从而现了垃圾焚烧炉在各种工况下自动控制、故障自愈功能。

[0011] 下面结合附图和实施例对本实用新型作一详细描述。

## 附图说明

[0012] 图 1 为垃圾焚烧炉智能控制系统结构示意图；

[0013] 图 2 为垃圾焚烧炉智能控制系统测点布置及设备位置示意图。

## 具体实施方式

[0014] 一种用于垃圾焚烧炉智能控制系统，如图 1 和图 2 所示，所述系统包括信号测量单元 a、过程控制单元 b、设备驱动单元 c；焚烧炉分为主燃烧段、辅燃烧段和燃尽段，焚烧炉设置有垃圾的干燥段，垃圾通过推料器和炉排进入干燥段，焚烧炉的炉膛连接烟道，烟道中经各级加热所产生的蒸汽连接至蒸汽母管的热汽出口，焚烧炉设置有一次风机和二次风机，焚烧炉的主燃段、辅燃段、燃尽段和干燥段设置有风门，在烟道中设置有减温水调门；其中：所述过程控制单元包括一个作为分散控制系统的分散控制中央处理器 b-1，所述中央处理器接收信号测量单元的参数测量信号后分别控制连接至两个 PLC 工业控制器 b-2 和 b-3，一个 PLC 工业控制器作为炉排驱动控制站通过设备驱动单元控制连接垃圾焚烧炉推料器和炉排 14，另一个 PLC 工业控制器作为智能控制站协助中央处理器工作产生驱动命令经中央处理器通过设备驱动单元连接控制焚烧炉各风门、风机和减温水调门；完成垃圾焚烧炉正常工况下焚烧炉的自动控制，实现燃烧恶化工况下故障自愈功能。

[0015] 实施例中：所述信号测量单元连接的传感器信号包括：通过使用流量孔板测量的烟道热气出口主蒸汽流量信号 1，使用压力变送器测量的干燥段一次风压力信号 2、炉膛压力信号 3、一次风机风压力信号 9，使用阿牛巴装置分别测量的干燥段一次风量信号 4、主燃烧段一次风量信号 5、辅燃烧段一次风量信号 6、燃尽段一次风量信号 7，使用热电偶测量的燃尽炉排上部温度信号 8、炉膛温度信号 11、烟道的一级过热汽温信号 12、烟道的二级过热汽温信号 13、氧化锆测量的烟气含氧量信号 10。上述测量信号通过相应的传感器安装在如

图 2 所示焚烧炉的所对应的位置获得。

[0016] 实施例中：所述设备驱动单元包括推料器和炉排 14 的驱动、干燥段一次风门 15 的驱动、主燃段一次风门 16 的驱动、辅燃段一次风门 17 驱动、燃尽段一次风门 18 的驱动、一次风机变频器 19 的驱动、二次风机变频器 20 的驱动、烟道一级减温水调门 21 的驱动、烟道二级减温水调门 22 的驱动。

[0017] 实施例中：所述中央处理器与所述两个 PLC 工业控制器通过 Profibus-DP 技术实现之间的通讯。

[0018] 实施例中：所述两个 PLC 工业控制器分别是西门子 S7-300 PLC 控制器和西门子 S7-1500PLC 控制器，西门子 S7-300 PLC 控制器用于控制连接垃圾焚烧炉推料器和炉排，西门子 S7-1500PLC 控制器作为智能控制站协助中央处理器工作产生驱动命令经中央处理器通过设备驱动单元连接控制焚烧炉各风门、风机和减温水调门。

[0019] 实施例中：所述信号测量单元采集到的锅炉运行参数进入分散控制系统后，经模数转换为数字量信号，再通过 DP 通讯传送至智能控制站。智能控制站运算出的推料器和炉排驱动指令通过 DP 通讯依次传送至分散控制系统、炉排驱动控制站，再经过数模转换为电流信号同步控制推料器和炉排运行速度；智能控制站运算出的其他设备指令通过 DP 通讯传送至分散控制系统后，直接经过数模转换为电流信号分别控制各调门开度、变频器转速。

[0020] 实施例中：所述炉排驱动控制站用于控制垃圾焚烧炉推料器和炉排运行节奏，确保处于上下流程中的推料器和各级炉排运行同步、协调。该控制站硬件采用西门子 S7-300 PLC 控制器。

[0021] 实施例中：所述智能控制站用于完成垃圾焚烧炉正常工况下自动控制、燃烧恶化工况下故障自愈功能。该控制站硬件采用西门子 S7-1500PLC 控制器，为提高系统运行可靠性，采用“双冗余电源加 CPU 模块加 DP 通讯模块”的硬件配置；通过 SCL 语言和 PLC 梯形图联合编程实现垃圾焚烧炉燃烧高级智能控制技术。

[0022] 实施例中：所述分散控制系统在整个智能控制结构中起到承上启下作用，它与炉排驱动控制站、智能控制站均采用 Profibus-DP 技术实现双向通讯。信号测量单元采集到的锅炉运行参数进入分散控制系统后，经模数转换为数字量信号，再通过 DP 通讯传送至智能控制站。智能控制站运算出的推料器和炉排驱动指令通过 DP 通讯依次传送至分散控制系统、炉排驱动控制站，再经过数模转换为电流信号同步控制推料器和炉排运行速度；智能控制站运算出的其他设备指令通过 DP 通讯传送至分散控制系统后，直接经过数模转换为电流信号分别控制各调门开度、变频器转速。

[0023] 实施例中：所述的一次风机、二次风机都为变频调速风机，在风机入口设有入口调节挡板，正常运行过程中入口挡板采取全开，用变频器来调节风机出力。

[0024] 实施例中：所述炉排是通过液压控制的，在就地有一套液压站，液压站包括两台主油泵、两台冷却泵都是一运一备，当温度高时投入冷却水阀，当温度低时投入加热器以及配套的压力调整阀等，油站的启停都是通过 PLC 进行控制的。

[0025] 实施例中：所述分散控制系统在整个智能控制结构中起到承上启下作用，它与炉排驱动控制站、智能控制站均采用 Profibus-DP 技术实现双向通讯。

[0026] 实施例中，所述分散控制系统传至智能控制站的数据除现场的温度、压力、流量、氧量信号外，还把分散控制系统侧软手操的手自动状态，炉排是否处于同操模式传递给智

能操作站,当在手动模式时,智能操作站是处于跟踪模式,这样在切到自动控制的时候达到无扰切换,另外智能控制站实时检测与分散控制系统通讯状态,加入通讯中断立刻切手动控制。

[0027] 实施例中:所述的一次风机、二次风机都为变频调速风机,在风机入口设有入口调节挡板,正常运行过程中入口挡板采取全开,用变频器来调节风机出力。

[0028] 实施例中:所述炉排是通过液压控制的,在就地有一套液压站,液压站包括两台主油泵、两台冷却泵都是一运一备,当温度高时投入冷却水阀,当温度低时投入加热器以及配套的压力调整阀等,油站的启停都是通过 PLC 进行控制的。

[0029] 实施例中:所述推料器和炉排系德国马丁公司 SITY2000 炉型,采用一套独立的液压系统作为炉排运动的动力,设计垃圾处理量为 350 吨 / 天,整个炉排由下至上采用 24 度前倾式设计,每列炉排分成上下两组,上炉排由独立的一支液压缸驱动,下部与两个灰斗固定连接,分别为垃圾燃烧提供干燥与燃烧功能;下炉排也由一支独立的液压缸驱动,下部与两个灰斗固定连接,分别为垃圾提供燃烬和灰渣输送功能;在每列下炉排尾端分别设计了一组弧形滑渣板,在弧形滑渣板底部加装一组水平可调节料层调节挡板,此挡板左右侧各由一支液压缸驱动,料层调节挡板的角角度直接决定尾部灰渣的高度和料层的运行速度。垃圾焚烧后的灰渣通过料层调节挡板后就直接进入底部的捞渣机。

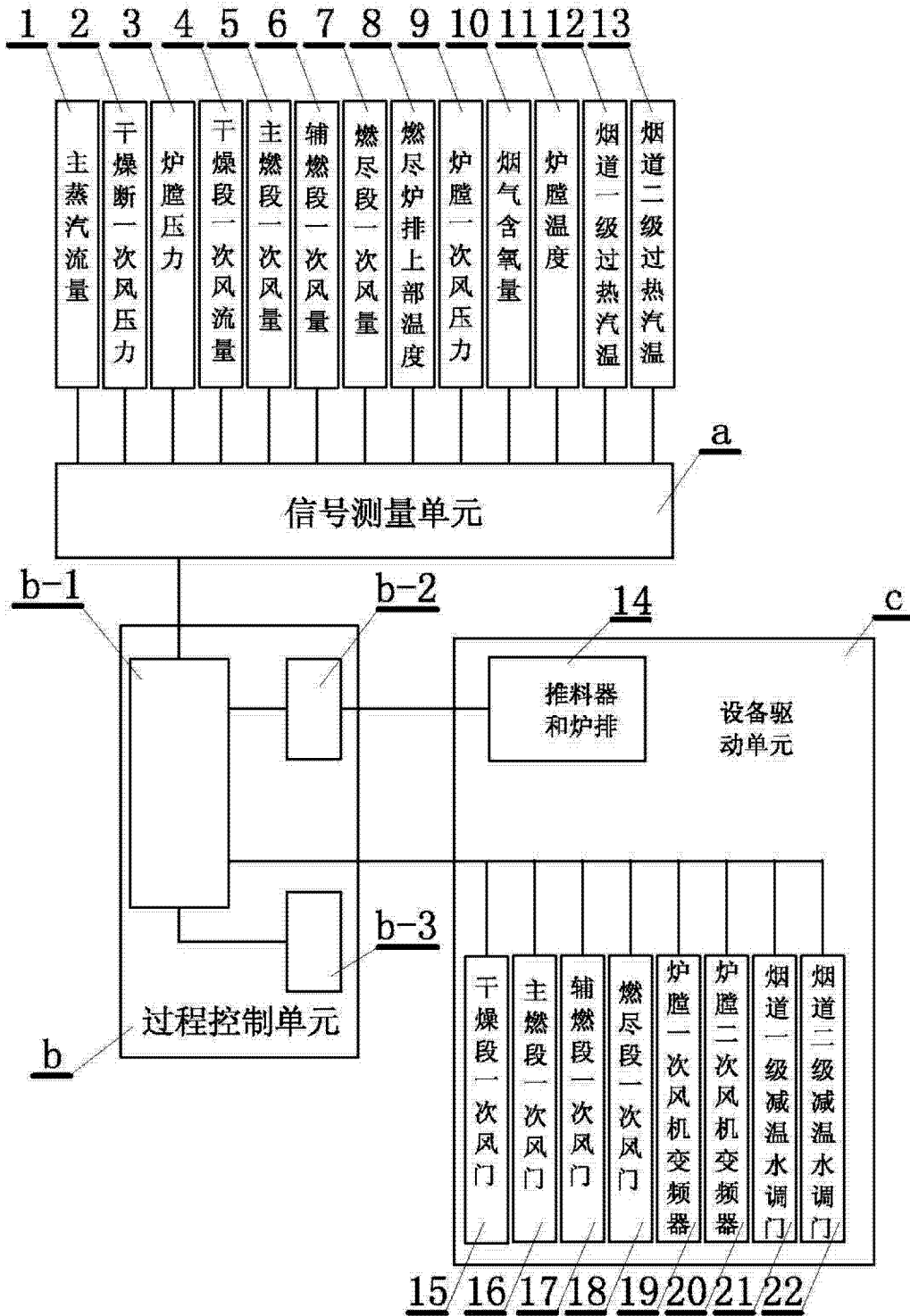


图 1

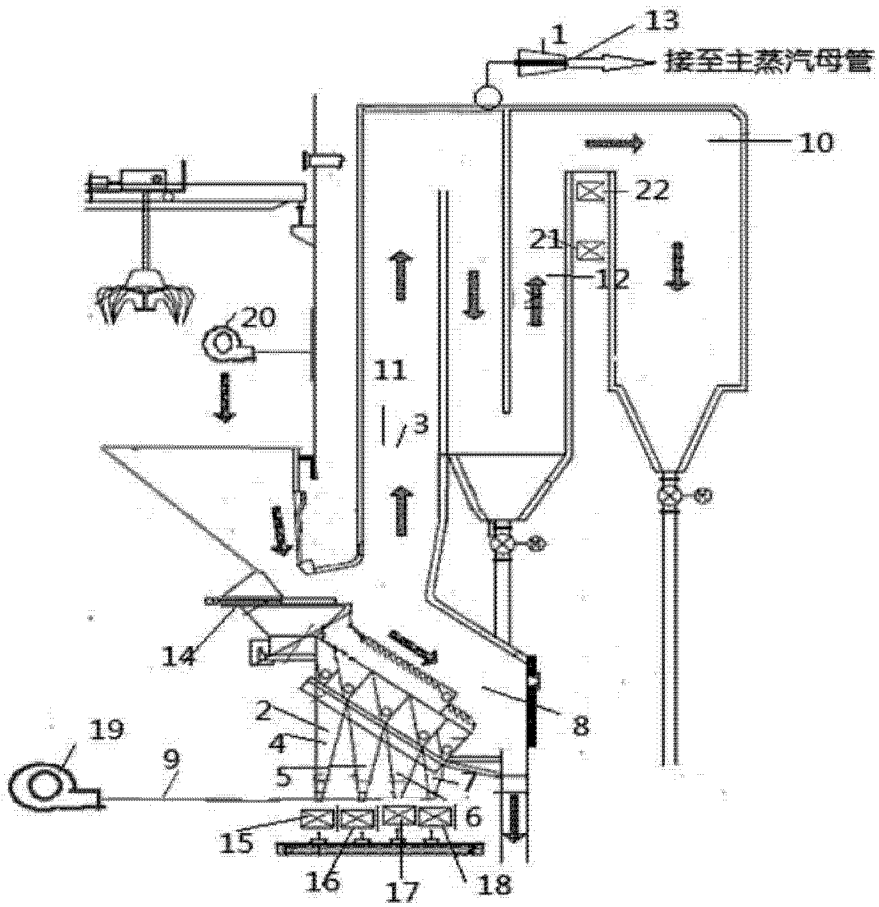


图 2