



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104263903 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410507431. 7

(22) 申请日 2014. 09. 28

(71) 申请人 洛阳新思路电气股份有限公司
地址 471000 河南省洛阳市高新开发区火炬
创新创业园 E 座

(72) 发明人 姚长莹 张磊

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理
有限责任公司 11019
代理人 寿宁 张华辉

(51) Int. Cl.
G21D 11/00(2006. 01)
G21D 9/08(2006. 01)

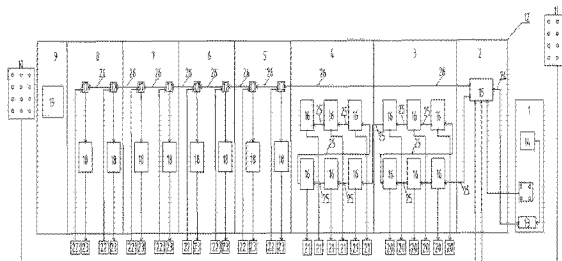
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置

(57) 摘要

一种厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,包括控制柜,现场操作箱,上位机;其中,控制柜安装在厚壁钢管生产线周围,放置于同一联体柜中,分别为 PLC 柜、变频柜、温控柜、总开关柜;该上位机通过以太网电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块实现通信,其操作台上的按钮通过硬接线的方式连接至 PLC 柜的输入端;该 PLC 柜通过 PROFIBUS-DP 电缆与变频柜串接,通过 RS485 电缆与温控柜串接;现场操作箱分别为上料操作箱、卸料操作箱,分别通过硬接线连接至 PLC 柜;该总开关柜通过硬接线与各控制柜连接。本发明采用可编程控制器系统控制,采用 PROFIBUS-DP 网络和以太网保证控制过程,利于信息共享,减少电缆的铺设,降低故障率,使用集中控制增加了系统的稳定性、灵活性,便于系统维护。



1. 一种厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于包括控制柜,现场操作箱,上位机;

其中,控制柜安装在厚壁钢管生产线周围,放置于同一联体柜中,分别为 PLC 柜、变频柜、温控柜、总开关柜;该上位机通过以太网电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块实现通信,其操作台上的按钮通过硬接线的方式连接至 PLC 柜;该 PLC 柜通过 PROFIBUS-DP 电缆与变频柜串接,通过 RS485 电缆与温控柜串接;现场操作箱分别为上料操作箱 10、卸料操作箱 11,分别通过硬接线连接至 PLC 柜;该总开关柜通过硬接线与各控制柜连接。

2. 根据权利要求 1 所述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于其中所述的 PLC 柜采用西门子 300 系列 PLC315-2DP/PN 中央处理器 (CPU) 模块,提供以太网、PROFIBUS-DP 网络及 RS485 网络。

3. 根据权利要求 1 所述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于其中所述的变频柜采用西门子 MM440 系列变频器,上述变频器通过 PROFIBUS-DP 电缆串接。

4. 根据权利要求 3 所述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于其中所述的变频柜有两台,分别为第一变频柜、第二变频柜,其中第一变频柜内的一台变频器的输入端通过 PROFIBUS-DP 电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块连接。

5. 根据权利要求 4 所述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于其中所述的第一变频柜内的每个变频器只控制 1 台配有编码器的变频电机,第二变频柜的每个变频器控制 1 台以上的变频电机。

6. 根据权利要求 1 所述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于其中所述的温控柜内安装有温控仪表,上述温控仪表通过 RS485 电缆串接。

7. 根据权利要求 6 所述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,其特征在于其中所述的温控柜有四台,分别为第一温控柜、第二温控柜、第三温控柜、第四温控柜,所述四台温控柜串接,其中该第一温控柜内的一台温控仪表的输入端通过 RS485 电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块连接。

厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置

技术领域

[0001] 本发明属于电气控制领域,主要涉及一种石油勘探用钻头管套(厚壁钢管)的热处理生产线的电气控制装置。

背景技术

[0002] 厚壁钢管热处理控制系统是对厚壁钢管进行热处理的控制装置,在处理过程中对厚壁钢管进行加热及冷却,调整金属介质的物理特性,在石油勘探热处理行业发挥重要作用。其主要工艺过程是:

[0003] 上料机构-感应加热-淬火加热-出卸料机构-油水槽淬火机构-控水提升机构-收料机构。

[0004] 厚壁钢管通过上料机构被传动系统带动,移动进入感应加热系统,经感应加热系统加热至设定温度,随后进入淬火加热系统加热到淬火温度,出炉后经出卸料机构把钢管移动到油水槽淬火机构,由淬火液冷却,冷却到设定时间后,由控水提升机构把钢管提升(提升过程中钢管内淬火液流出)至收料机构。

[0005] 目前国内厚壁钢管热处理行业普遍采用传统的继电控制,使用较为经济的仪表控制炉温,并且厚壁钢管传动控制也为单个普通电机控制,系统较为简单。系统传动控制为单电机拉动厚壁钢管传动,淬火炉内有多块料时,经常出现撞料的情况,影响处理质量,降低了生产效率,温度控制为仪表独立控制,与系统集成度较低,出炉部分由单电机控制,由人工调节出炉速度,完成处理过程。

[0006] 传统的电路控制方式在运行中缺少稳定性,故障率较高,灵活性差,传统的信息传输方式稳定性差,故障节点多,控制设备较为简单,需要过多的操作人员,增加了人力成本,单一的传动控制使厚壁钢管在生产过程中产品单一,扩展性不好,不同规格的钢管需不同生产线,增加了成本。大量电缆的敷设增加了成本及维护费用。

[0007] 有鉴于上述现有的厚壁钢管热处理控制系统存在的缺陷,本发明人基于从事此类产品设计制造多年丰富的实务经验及专业知识,并配合学理的运用,积极加以研究创新,以期创设一种新型的厚壁钢管热处理生产线的电气控制系统,能够改进一般现有的厚壁钢管热处理控制系统,使其更具有实用性。经过不断的研究、设计,并经过反复试作样品及改进后,终于创设出确具实用价值的本发明。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种操作、维护方便、成本较低、通用性较好的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置。

[0009] 本发明的目的及解决其技术问题另外还采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,包括控制柜,现场操作箱,上位机;其中,控制柜安装在厚壁钢管生产线周围,放置于同一联体柜中,分别为 PLC 柜、变频柜、温控柜、总开关柜;该上位机通过以太网电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块实现通信,其操作台上的按钮通

过硬接线的方式连接至 PLC 柜的输入端；该 PLC 柜通过 PROFIBUS-DP 电缆与变频柜串接，通过 RS485 电缆与温控柜串接；现场操作箱分别为上料操作箱 10、卸料操作箱 11，分别通过硬接线连接至 PLC 柜；该总开关柜通过硬接线与各控制柜连接。

[0010] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0011] 前述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置，其中所述的 PLC 柜采用西门子 300 系列 PLC315-2DP/PN 中央处理器 (CPU) 模块，提供以太网、PROFIBUS-DP 网络及 RS485 网络。

[0012] 前述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置，其中所述的变频柜采用西门子 MM440 系列变频器，上述变频器通过 PROFIBUS-DP 电缆串接。

[0013] 前述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置，其中所述的变频柜有两台，分别为第一变频柜、第二变频柜，其中第一变频柜内的一台变频器的输入端通过 PROFIBUS-DP 电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块连接。

[0014] 前述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置，其中所述的第一变频柜内的每个变频器只控制 1 台配有编码器的变频电机，第二变频柜的每个变频器控制 1 台以上的变频电机。

[0015] 前述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置，其中所述的温控柜内安装有温控仪表，上述温控仪表通过 RS485 电缆串接。

[0016] 前述的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置，其特征在于其中所述的温控柜有四台，分别为第一温控柜、第二温控柜、第三温控柜、第四温控柜，所述四台温控柜串接，其中该第一温控柜内的一台温控仪表的输入端通过 RS485 电缆与 PLC 柜内的 CPU 模块连接。

[0017] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。借由上述技术方案，本发明一种厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置以进口电气元件为基础，将整套设备由原传统设备的继电控制改为可编程控制器系统控制，采用 PROFIBUS-DP 网络和以太网保证控制过程，利于信息共享，形成硬冗余能够更及时、准确、安全的将现场信号送至上位机，减少电缆的铺设，降低故障率，使用集中控制增加了系统的稳定性、灵活性，便于系统维护，减少生产成本。

[0018] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明较佳实施例的设备连接示意图。

[0020] 【主要符号说明】

- | | | |
|--------|------------|------------|
| [0021] | 1 : 上位机 | 2 : PLC 柜 |
| [0022] | 3 : 第一变频柜 | 4 : 第二变频柜 |
| [0023] | 5 : 第一温控柜 | 5 : 第二温控柜 |
| [0024] | 7 : 第三温控柜 | 8 : 第四温控柜 |
| [0025] | 9 : 总开关柜 | 10 : 上料操作箱 |
| [0026] | 11 : 卸料操作箱 | 12 : 联体柜 |

[0027]	13 :工控机	14 :显示器
[0028]	15 :CPU 模块	16 :变频器
[0029]	17 :温控仪表	18 :调功器
[0030]	19 :断路器	20 :配有编码器的变频电机
[0031]	21 :变频电机	22 :热电偶
[0032]	23 :加热管	24 :以太网电缆
[0033]	25 :PROFIBUS-DP 电缆	26 :RS485 电缆

具体实施方式

[0034] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0035] 请参阅图 1,本发明一种厚壁钢管热处理生产线的电气控制装置,包括八台控制柜,两台现场操作箱,一台上位机 1。其中,八台控制柜放置于同一联体柜 12 中,依次为 PLC 柜 2、第一变频柜 3、第二变频柜 4、第一温控柜 5、第二温控柜 6,第三温控柜 7、第四温控柜 8、总开关柜 9。该上位机 1 通过以太网电缆 24 与 PLC 柜 2 内的 CPU 模块 15 实现通信,实现对现场设备的监控、数据记录、历史查询、报警查询;其操作台上的按钮通过硬接线的方式连接至 PLC 柜 2,可手动控制现场所有辊道电机的启动、停止和反转。该 PLC 柜 2 通过 PROFIBUS-DP 电缆 25 与第一变频柜 3、第二变频柜 4 串接,并通过 RS485 电缆 26 与第一温控柜 5、第二温控柜 6、第三温控柜 7、第四温控柜 8 串接。两台现场操作箱分别为上料操作箱 10、卸料操作箱 11,分别通过硬接线连接至 PLC 柜 2。所述的总开关柜 9 通过硬接线与各控制柜连接。

[0036] 较佳的,该上位机 1(采用研华工控机 13 和三星显示器 14)具有手动控制、自动控制两种模式。在手动控制模式下,用户在上位机 1 操作台上点动按钮即可实现相应功能。在自动控制模式下,用户根据不同厚壁钢管的长度壁厚设定生产线的工艺参数,如加热温度、辊道速度等参数,在上位机 1 画面上点动自动启动按钮,全线自动启动,无需人工作业。用户还可将设定好的工艺参数保存至上位机,生产相同规格的厚壁钢管时直接调用即可。

[0037] 较佳的,该 PLC 柜 2 内包括两台 AC380 变 AC220 变压器 (2KVA),用于为交流控制回路和直流电源提供稳定的交流电;两台 AC220 边 DC24 直流电源 (5A),用于为直流控制回路、现场检测开关、PLC 提供稳定的直流电源;一台西门子 300 系列 PLC315-2DP/PN CPU 模块 15,为设备的逻辑控制提供可靠保障,提供以太网、PROFIBUS-DP 网络、RS485 网络,数字量输入信号有按钮的控制信号、开关的反馈信号,热继电器的过载信号等,数字量输出信号有指示灯信号、现场电磁阀信号等。

[0038] 较佳的,第一变频柜 3、第二变频柜 4 内各安装有 6 台西门子 MM440 系列变频器 16。上述变频器 16 采用 PROFIBUS-DP 电缆 25 进行串接,其中距离 PLC 柜 2 较近的第一变频柜 3 内的一台变频器 16 的输入端与 PLC 柜 2 内的 CPU 模块 15 采用 PROFIBUS-DP 电缆 25 连接,实现 PLC 柜 2、第一变频柜 3、第二变频柜 4 的串接,确保每台变频器 16 均能通过 PROFIBUS-DP 网络接收到相应的启停信号及速度信号。其中,第一变频柜 3 控制出炉辊道,由于出炉辊道需要精准控制和定位,该第一变频 3 内的每台变频器 16 控制一台配有编码器

的变频电机 20。该第二变频柜 4 内的变频器采用一拖多控制,每台变频器 16 输出至 1 台以上的变频电机 21。同时,由于第一变频柜 3、第二变频柜 4 距离现场超过 50 米,应设计增加变频器 16 输出电抗器,延长变频器 16 的有效传输距离。

[0039] 较佳的,各温控柜内安装有两个温控仪表 17(如导电 SR93 系列)和两个调功器 18(如杰顿 JS3K 系列)。上述的温控仪表 17 采用 RS485 电缆 26 进行串接,其中距离 PLC 柜 2 较近的第一温控柜 5 内的一个温控仪表 17 的输入端通过 RS485 电缆 26 与 PLC 柜 2 内的 CPU 模块 15 连接,实现 PLC 柜及各温控柜的串接,确保 PLC 柜 2 发送的设定温度信号能传送至各温控柜。同时各温控柜内的温控仪表 17 采用硬接线与现场热电偶 22 连接,分别接受现场热电偶 22 的反馈温度信号和通过 RS485 网络接收到的 PLC 柜 2 的设定温度信号,实现温度的闭环控制,其输出端与调功器 18 连接;该调功器 18 接受温控仪表 17 输出的模拟量信号(4-20MA),并根据该信号控制现场各区加热管 23 的加热功率。

[0040] 较佳的,前述的总开关柜 9 安装有断路器 19(如上海人民 1200A 框架断路器),通过安装在各个柜子上的母线横梁把母排电源送至各个控制柜。

[0041] 实际作业中,八台控制柜放置于同一联体柜 12 中,安装在厚壁钢管生产线周围,上位机 11 放置在 PLC 柜 2 周围,上料操作箱 10 放置于上料机构周围,卸料操作箱 11 放置在卸料机构周围,所述电缆可埋设在电缆沟中。该电气控制装置可分别采用手动控制、自动控制两种模式。

[0042] 在手动控制模式下,如果现场操作箱设置为就地模式,点动上料操作箱 10、卸料操作箱 11 上相应功能的按钮后 PLC 柜 2 内会接收到相应信号,并根据处理后的信号经由 PROFIBUS-DP 网络控制各个变频器 16 的状态,从而分别控制现场相应区域的配有编码器的变频电机 20、变频电机 21,同时上位机 1 上设定好的温度信号经由以太网传送至 PLC 柜 2,并经由 PLC 柜 2 处理后通过 RS485 网络控制各个温控仪表 17,各个温控仪表 17 输出模拟量信号至调功器 18,从而分别控制现场相应区域的加热管 23;如果现场操作箱设置为远程模式,此时上料操作箱 10、卸料操作箱 11 上的按钮将不起作用,作业人员可根据不同厚壁钢管的长度壁厚在上位机 1 的操作台上设定生产线的工艺系数,输入加热温度、辊道速度等参数,并将相应的参数信号经以太网传送至 PLC 柜 2,根据处理后的信号 PLC 柜 2 分别经由 PROFIBUS-DP 网络、RS485 网络控制各个变频器 16、温控仪表 17 的状态,从而精准地控制现场各区的配有编码器的变频电机 20、变频电机 21、加热管 23,高效地完成厚壁钢管的热处理作业。

[0043] 在自动控制模式下,根据上位机 1 操作台上设定好的或保存在上位机 1 内的生产工艺系数,只需在画面上点动自动启动按钮后,各控制装置会根据相应的工艺参数全线自行启动,无需人工操作,高效的完成厚壁钢管的热处理作业。

[0044] 综上所述,依据所述的技术方案,本发明以进口电气元件为基础,将整套设备由原传统设备的继电控制改为可编程控制器系统控制,采用 PROFIBUS-DP 网络和以太网保证控制过程,利于信息共享,形成硬冗余能够更及时、准确、安全的将现场信号送至上位机 1,减少电缆的铺设,降低故障率,使用集中控制增加了系统的稳定性、灵活性,便于系统维护,减少生产成本。

[0045] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人

员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

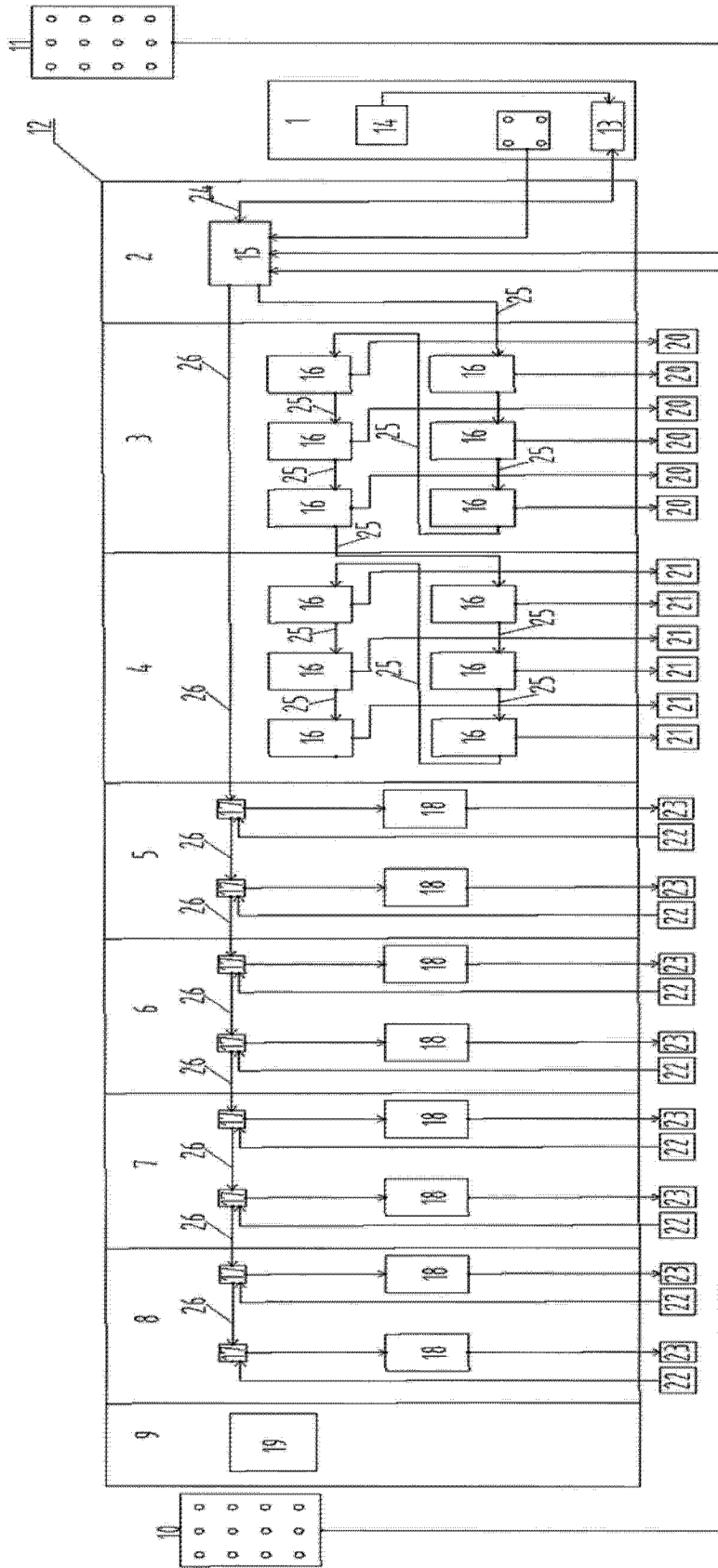


图 1