



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 109773973 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 201910225905.1

(22) 申请日 2019.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109773973 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(73) 专利权人 苏州建莱机械工程技术有限公司

地址 215000 江苏省苏州市太仓市城厢镇

城区工业园弇山西路147号

(72) 发明人 高希岩 汤京燕 邬熊强 朱立志

(74) 专利代理机构 苏州广正知识产权代理有限公司

公司 32234

专利代理师 孙茂义

(51) Int. Cl.

B28D 1/00 (2006.01)

B28D 1/18 (2006.01)

B28D 1/22 (2006.01)

B28D 1/24 (2006.01)

B28D 1/06 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

B28D 7/02 (2006.01)

B28D 7/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101524810 A, 2009.09.09

CN 104875289 A, 2015.09.02

CN 201283604 Y, 2009.08.05

CN 201291522 Y, 2009.08.19

CN 201317060 Y, 2009.09.30

CN 204748954 U, 2015.11.11

CN 209955000 U, 2020.01.17

JP 2016016485 A, 2016.02.01

审查员 刘帅

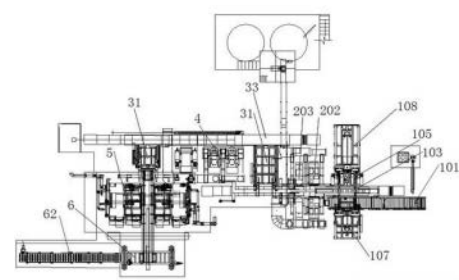
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

全自动数控阴极炭块加工系统

(57) 摘要

本发明公开了一种全自动数控阴极炭块加工系统,包括:依次设置有第一转运单元、侧面铣削加工单元、第二转运单元、侧面开槽加工单元、端面加工单元以及对上述单元进行精密控制的控制器。通过上述方式,本发明全自动数控阴极炭块加工系统,通过一条模块化的生产系统,对炭块的精确、全面的处理,有效的减少了炭块在加工过程中出现崩边、掉脚等状况的概率和生产成本的投入,提高了生产质量和质量,同时改善了工作空间的环境,更加的绿色环保。



1. 一种全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,包括:依次设置有第一转运单元、侧面铣削加工单元、第二转运单元、侧面开槽加工单元、端面加工单元,

所述第一转运单元:对炭块坯料进行对中、翻转和固定,并将炭块坯料输送至所述侧面铣削加工单元或所述第二转运单元;

所述侧面铣削加工单元:对炭块进行铣面、划痕和倒角处理;

所述第二转运单元:对炭块坯料进行翻转、固定,并将炭块坯料输送至所述侧面开槽加工单元或所述端面加工单元;

所述侧面开槽加工单元:对炭块的侧面进行粗开沟和精开沟处理;

所述端面加工单元:对炭块进行固定,并对炭块的端面进行锯切和划痕处理;

卸料翻转单元:将加工完成的炭块成品进行翻转,并将翻转好的炭块成品运送出去进行检验和包装;

所述第一转运单元包括对炭块进行翻转的翻转机构,所述翻转机构包括液压杆、翻转器、翻转座,翻转器包括第一翻转架、第二翻转架,第一翻转架和第二翻转架为折叠结构或者伸缩结构,当炭块到达指定位置时,翻转架打开为垂直结构,或者第二翻转架被向上推出,以承载翻转后的炭块,所述第一翻转架和/或所述第二翻转架与所述翻转座旋转连接,所述液压杆推动所述第一翻转架绕翻转座上下运动,使得放置在第一翻转架上的炭块被翻转 90° 后到达第二翻转架上,所述第一翻转架和所述第二翻转架上设置有供第一转运单元的提升输送对中装置中的提升叉穿过的插槽,在放置和提取翻转机构上的炭块时,提升叉都是用托举的方式与炭块接触;

所述第二转运单元包括传料翻转装置,所述传料翻转装置包括传料底座、液压缸、电机、丝杆、叉臂、转轴,电机通过丝杆带动传料底座在活动导轨上来回运动,所述叉臂与传料底座上的转轴相连接,所述液压缸设置于所述传料底座上,并带动叉臂绕转轴翻转,所述叉臂的上端设置于有互相垂直的水平叉板和垂直叉板,水平叉板和垂直叉板形成L型结构的料槽,当传料翻转装置从工作台上托举出炭块时,料槽的水平叉板部分用来承载炭块,在叉臂进行 90° 翻转的时候,料槽的垂直叉板部分用来承载炭块;

所述卸料翻转单元包括卸料翻转机构、履带输送机,滑车轨道与卸料翻转机构垂直,且所述滑车轨道延伸至所述卸料翻转机构的下方,所述卸料翻转机构包括基座、滚筒、固定座、夹紧头、上料口、辊道,所述翻转架为空心圆柱形结构,电机通过链条链轮带动所述滚筒在所述基座上旋转,所述固定座和所述辊道相对设置于所述滚筒内,所述夹紧头与所述辊道位于滚筒内的同一侧,且电机带动所述夹紧头穿过辊道并上下运动,所述辊道上设置有用电机驱动旋转的输送辊,所述夹紧头设置于输送辊之间,用于升降滑车上料的所述上料口设置于所述滚筒上。

2. 根据权利要求1所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述第一转运单元包括上料辊道、提升输送对中装置、第一工作台、夹紧机构,所述提升输送对中装置对上料辊道上的炭块进行对中并将炭块进行搬运,用于固定炭块的所述夹紧机构设置于所述第一工作台上,驱动装置带动第一工作台来回运动,对炭块进行翻转的翻转机构与所述提升输送对中装置活动连接。

3. 根据权利要求2所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述上料辊道上设置有导向辊,所述提升输送对中装置包括右侧提升输送对中装置和左侧提升输送对中装

置,所述右侧提升输送对中装置对炭块进行对中并将炭块搬运至所述第一工作台,所述翻转机构与所述左侧提升输送对中装置活动连接,所述夹紧机构包括夹紧框、底座、固定器,所述底座设置于所述夹紧框内的底部,与所述底座配合的所述固定器设置于所述夹紧框的顶部并上下运动。

4. 根据权利要求2所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述侧面铣削加工单元包括直线导轨、铣面动力头、划痕倒角动力头、刀杆、铣面刀盘、划痕倒角刀盘,所述铣面动力头和划痕倒角动力头沿着直线导轨前后运动,所述第一工作台的两侧设置有一对或多对所述铣面动力头以及一对或多对划痕倒角动力头,驱动电机带动铣面刀盘、划痕倒角刀盘旋转,所述铣面刀盘通过所述刀杆与所述铣面动力头相连接,所述划痕倒角刀盘通过所述刀杆与所述划痕倒角动力头相连接。

5. 根据权利要求1所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述第二转运单元包括活动导轨、第二工作台、第二夹紧机构,所述第二夹紧机构为C型结构,所述第二夹紧机构设置于所述第二工作台上,所述第二工作台沿所述活动导轨来回运动,所述活动导轨的上料位和卸料位上分别设置有所述传料翻转装置。

6. 根据权利要求1所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述侧面开槽加工单元包括沟槽粗开动力头、沟槽精开动力头、运动导轨、粗开刀盘、精开刀盘,所述沟槽精开动力头位于所述沟槽粗开动力头和所述端面加工单元之间,所述沟槽粗开动力头和所述沟槽精开动力头在运动导轨上来回运动,粗开刀盘设置于沟槽粗开动力头上,精开刀盘设置于沟槽精开动力头上。

7. 根据权利要求1所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述端面加工单元包括第三工作台、升降滑车、滑车轨道、锯切装置、划痕装置、直线导轨、第三夹紧装置,所述滑车轨道平行设置于所述第三工作台的下方,升降滑车沿滑车轨道来回运动,所述锯切装置和划痕装置设置于所述滑车轨道的侧边并沿直线导轨前后运动,所述第三夹紧装置设置于所述第三工作台的侧边。

8. 根据权利要求7所述的全自动数控阴极炭块加工系统,其特征在于,所述升降滑车包括车座、载料台、升降器、滚轮,所述滚轮设置于所述车座的底面,且驱动装置通过链条带动滚轮在滑车轨道上移动,所述升降器的两端分别与所述车座和所述载料台相连接,所述升降器带动所述载料台上下运动,所述锯切装置包括锯切工作台、立架、夹紧钳、锯切刀,所述锯切工作台与直线导轨活动连接,所述立架设置于所述锯切工作台上,所述夹紧钳设置于所述立架/锯切工作台上,所述锯切刀设置于所述立架上,

所述划痕装置包括划痕机床、划痕铣头、刀盘、划痕刀、推杆,所述划痕机床与所述直线导轨活动连接,所述划痕铣头设置于所述划痕机床上,所述刀盘与所述划痕铣头相连接,并绕所述划痕铣头旋转,所述刀盘上设置有划痕刀,划痕装置采用电机通过出齿轮传动带动划痕刀盘旋转,用于将锯切料头推出第三工作台的所述推杆设置于所述划痕铣头的侧面。

全自动数控阴极炭块加工系统

技术领域

[0001] 本发明涉及高炉炭砖、阴极炭块加工领域,特别是涉及一种全自动数控阴极炭块加工系统。

背景技术

[0002] 阴极炭块指的是以优质无烟煤、焦炭、石墨等为原料制成的炭块。用作铝电解槽的阴极。它砌筑在电解槽底部亦称底部炭块。阴极炭块是铝电解槽的重要组成部分,有利于和铝电解生产节能和槽寿命的提高。

[0003] 但是阴极炭块毛坯焙烧出来其尺寸和表面质量达不到使用要求,需对其六个面进行加工,长度方向四周进行划痕处理,一个面上需要进行开沟槽

[0004] 而现有设备加工往往是各工序单独加工,配套设备杂多,管理费力,衔接物流基本上都是人工操作天车转运,加工过程中炭块需要翻转基本上是人工操作往往会造成炭块崩角、加工好的面造成损伤,严重影响了炭块使用的精度和寿命。

[0005] 另外,现有加工车间不能有效的控制粉尘、炭屑的飞扬,普遍存在烟尘超标的情况,环境较脏、黑,极其不利用员工的健康和环保的要求。

发明内容

[0006] 本发明主要解决的技术问题是提供一种全自动数控阴极炭块加工系统,具有可靠性高、定位精确、结构紧凑等优点,同时在高炉炭砖、阴极炭块加工的应用及普及上有着广泛的市场前景。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:

[0008] 提供一种全自动数控阴极炭块加工系统,其包括:依次设置有第一转运单元、侧面铣削加工单元、第二转运单元、侧面开槽加工单元、端面加工单元,

[0009] 所述第一转运单元:对炭块坯料进行对中、翻转和固定,并将炭块坯料输送至所述侧面铣削加工单元或所述第二转运单元;

[0010] 所述侧面铣削加工单元:对炭块进行铣面、划痕和倒角处理;

[0011] 所述第二转运单元:对炭块坯料进行翻转、固定,并将炭块坯料输送至所述侧面开槽加工单元或所述端面加工单元;

[0012] 所述侧面开槽加工单元:对炭块的侧面进行粗开沟和精开沟处理;

[0013] 所述端面加工单元:对炭块进行固定,并对炭块的端面进行锯切和划痕处理。

[0014] 在本发明一个较佳实施例中,所述第一转运单元包括上料辊道、提升输送对中装置、第一工作台、夹紧机构、翻转机构,所述提升输送对中装置对上料辊道上的炭块进行对中并将炭块进行搬运,用于固定炭块的所述夹紧机构设置于所述第一工作台上,驱动装置带动第一工作台来回运动,对炭块进行翻转的翻转机构与所述提升输送对中装置活动连接。

[0015] 在本发明一个较佳实施例中,所述上料辊道上设置有导向辊,所述提升输送对中

装置包括右侧提升输送对中装置和左侧提升输送对中装置,所述右侧提升输送对中装置对炭块进行对中并将炭块搬运至所述第一工作台,所述翻转机构与所述左侧提升输送对中装置活动连接,所述夹紧机构包括夹紧框、底座、固定器,所述底座设置于所述夹紧框内的底部,与所述底座配合的所述固定器设置于所述夹紧框的顶部并上下运动。

[0016] 在本发明一个较佳实施例中,所述侧面铣削加工单元包括直线导轨、铣面动力头、划痕倒角动力头、刀杆、铣面刀盘、划痕倒角刀盘,所述铣面动力头和划痕倒角动力头沿着直线导轨前后运动,所述第一工作台的两侧设置有一对或多对所述铣面动力头以及一对或多对划痕倒角动力头,驱动电机带动铣面刀盘、划痕倒角刀盘旋转,所述铣面刀盘通过所述刀杆与所述铣面动力头相连接,所述划痕倒角刀盘通过所述刀杆与所述划痕倒角动力头相连接。

[0017] 在本发明一个较佳实施例中,所述第二转运单元包括传料翻转装置、活动导轨、第二工作台、第二夹紧机构,所述第二夹紧机构为C型结构,所述第二夹紧机构设置于所述第二工作台上,所述第二工作台沿所述活动导轨来回运动,所述活动导轨的上料位和卸料位上分别设置有所述传料翻转装置。

[0018] 在本发明一个较佳实施例中,所述传料翻转装置包括传料底座、液压装置、叉臂、转轴,所述传料底座在所述活动导轨上来回运动,所述叉臂与传料底座上的转轴相连接,所述液压装置设置于所述传料底座上,并带动所述叉臂绕转轴上下翻转,所述叉臂的上端设置于用于放置炭块的料槽。

[0019] 在本发明一个较佳实施例中,所述侧面开槽加工单元包括沟槽粗开动力头、沟槽精开动力头、运动导轨、粗开刀盘、精开刀盘,所述沟槽精开动力头位于所述沟槽粗开动力头和所述端面加工单元之间,所述沟槽粗开动力头和所述沟槽精开动力头在运动导轨上来回运动,粗开刀盘设置于沟槽粗开动力头上,精开刀盘设置于沟槽精开动力头上。

[0020] 所述端面加工单元包括第三工作台、升降滑车、滑车导轨、锯切装置、划痕装置、直线导轨、第三夹紧装置,所述滑车轨道平行设置于所述第三工作台的下方,升降滑车沿滑车导轨来回运动,所述锯切装置和划痕装置设置于所述滑车轨道的侧边并沿直线导轨前后运动,所述第三夹紧装置设置于所述第三工作台的侧边,

[0021] 所述升降滑车包括车座、载料台、升降器、滚轮,所述滚轮设置于所述车座的底面,且驱动装置通过链条带动滚轮在滑车导轨上移动,所述升降器的两端分别与所述车座和所述载料台相连接,所述升降器带动所述载料台上下运动,所述锯切装置包括锯切工作台、立架、夹紧钳、锯切刀,所述锯切工作台与直线导轨活动连接,所述立架设置于所述锯切工作台上,所述夹紧钳设置于所述立架/锯切工作台上,所述锯切刀设置于所述立架上,

[0022] 所述划痕装置包括划痕机床、划痕铣头、刀盘、划痕刀、推杆,所述划痕机床与所述直线导轨活动连接,所述划痕铣头设置于所述划痕机床上,所述刀盘与所述划痕铣头相连接,并绕所述划痕铣头旋转,所述刀盘上设置有划痕刀,划痕装置采用电机通过出齿轮传动带动划痕刀盘旋转,用于将锯切料头推出第三工作台的所述推杆设置于所述划痕铣头的侧面。

[0023] 在本发明一个较佳实施例中,还包括卸料翻转单元,所述卸料翻转单元将加工完成的炭块成品进行翻转,并将翻转好的炭块成品运送出去进行检验和包装,所述卸料翻转单元包括翻转机构、履带输送机,所述翻转机构包括滚筒、固定座、夹紧头、将炭块推到履带

输送机上的辊道,电机通过链条带动所述滚筒旋转,所述固定座和所述辊道相对设置于所述滚筒内,所述夹紧头穿过辊道并上下运动,所述辊道。

[0024] 本发明的有益效果是:通过一条模块化的生产系统,对炭块的精确、全面的处理,有效的减少了炭块在加工过程中出现崩边、掉脚等状况的概率和生产成本的投入,提高了生产质量和质量,同时改善了工作空间的环境,更加的绿色环保。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图,其中:

[0026] 图1是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例的整体结构示意图;

[0027] 图2是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中右侧提升输送对中装置的结构示意图;

[0028] 图3是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中左侧提升输送对中装置的结构示意图;

[0029] 图4是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中翻转机构翻转前的结构示意图;

[0030] 图5是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中翻转机构翻转后的结构示意图;

[0031] 图6是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中第一工作台的结构示意图;

[0032] 图7是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中铣面动力头的结构示意图;

[0033] 图8是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中划痕倒角动力头的结构示意图;

[0034] 图9本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中第二工作台的结构示意图;

[0035] 图10是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中传料翻转装置的结构示意图;

[0036] 图11是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中传料翻转装置的传输结构示意图;

[0037] 图12是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中侧面开槽加工单元的结构示意图;

[0038] 图13是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中锯切装置的结构示意图;

[0039] 图14是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中划痕装置的结构示意图;

[0040] 图15是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中端面加工单元的

左视结构示意图；

[0041] 图16是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中卸料翻转单元的结构示意图；

[0042] 图17是本发明的全自动数控阴极炭块加工系统一较佳实施例中翻转机构的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0043] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 请参阅图1-17,本发明实施例包括:

[0045] 一种全自动数控阴极炭块加工系统,其结构包括:第一转运单元1、侧面铣削加工单元2、第二转运单元3、侧面开槽加工单元4、端面加工单元5、卸料翻转单元6,在本系统中,可以根据用户的需求来实时的增加或者减少配置的功能单元/模块,已达到不同的加工目的和要求,例如在端面加工单元和卸料翻转单元之间,可以增加电阻率测量装置,其中,电阻率测量装置是由龙门式框架组成,电阻率测量仪器通过电机滚珠丝杆和直线导轨可在横梁上移动,可以测量炭块长度的任意位置的电阻率,测量头是通过气缸与炭块接触测量,仪器移动时测量头收回。

[0046] 1.所述第一转运单元1:对炭块99坯料进行对中、翻转和固定,并将炭块坯料输送至所述侧面铣削加工单元或所述第二转运单元。

[0047] 所述第一转运单元包括上料辊道101、提升输送对中装置102、第一工作台103、夹紧机构104、翻转机构105、导向辊。电机通过链条带动上料辊道上的活动辊转动,所述提升输送对中装置102包括右侧提升输送对中装置107和左侧提升输送对中装置108。所述上料辊道的一侧或者两侧设置有导向辊,在将炭块搬运至上料辊道上的时候,可以使得炭块的至少一个侧面进行找平,所述右侧提升输送对中装置对炭块进行对中并将炭块搬运至所述第一工作台,所述左侧提升输送对中装置将第一工作台上的炭块提起并放置到翻转机构上,并将翻转90°后的产品放回第一工作台上,所述第一工作台沿导轨前后运动,将炭块输送至侧面铣削加工单元或者上料辊道的卸料位。

[0048] 所述右侧提升输送对中装置包括水平运动轨道1020、升降运动轨道、支架1022、伺服电机1023、提升叉1024,所述伺服电机推动所述支架在所述水平运动轨道上来回运动,升降运动轨道设置于支架上,所述提升叉也在伺服电机和丝杆的作用下沿着升降运动轨道上下运动,上料辊道上的活动辊之间存在有间隙,使得提升叉可以插入到这个间隙中,从底面托住炭块并将炭块从上料辊道上提起来,防止提升叉损坏炭块,为炭块的安全运输提供保障。在对中的时候,控制器根据上料辊道的尺寸和炭块的尺寸计算出中线位置,当炭块移至所述右侧提升输送对中装置前时,控制器控制提升叉向前运动,并用提升叉将炭块推送至合适位置(在推送的过程中,还可以两个提升装置配合对中,也可以和导向辊等装置配合对中),所述右侧提升输送对中装置和左侧提升输送对中装置的结构相同。

[0049] 设置于第一工作台上的所述夹紧机构104为框式结构,所述夹紧机构包括夹紧框

1040、底座1041、固定器1042,在所述夹紧框内设置有空槽1043,空槽的底部设置有所述底座,炭块被左侧提升输送对中装置提起后放置在底座上,空槽的顶部设置有固定器,固定器在伺服电机等驱动装置的带动下,可以上下运动。

[0050] 翻转机构105用于对炭块进行90°等定角度翻转,所述翻转机构包括液压杆1050、翻转器、翻转座1053。翻转器包括第一翻转架1051、第二翻转架1052,第一翻转架和第二翻转架可以为折叠结构或者伸缩结构,未使用时,第一翻转架和第二翻转架互相折叠或者第二翻转架为下压状态,当炭块到达指定位置(例如翻转机构上方)时,翻转架打开为垂直结构,或者第二翻转架被向上推出,以承载翻转后的炭块,所述第一翻转架和/或所述第二翻转架与所述翻转座旋转连接,所述液压杆推动所述第一翻转架绕翻转座上下运动,使得放置在第一翻转架上的炭块可以被翻转90°后到达第二翻转架上。所述第一翻转架和所述第二翻转架上设置有供提升叉穿过的插槽,在放置和提取翻转机构上的炭块时,提升叉都是用托举的方式与炭块接触,放置损坏炭块,也方便取放,提高工作效率。

[0051] 2.所述侧面铣削加工单元2:对炭块进行铣面、划痕和倒角处理。

[0052] 所述侧面铣削加工单元2包括直线导轨201、铣面动力头202、划痕倒角动力头203、刀杆204、铣面刀盘205、划痕倒角刀盘206(也可以采用划痕刀盘和倒角刀盘)、驱动电机,伺服电机通过丝杆带动所述铣面动力头和划痕倒角动力头沿着直线导轨前后运动,所述第一工作台的两侧设置有一对或多对所述铣面动力头以及一对或多对划痕倒角动力头,这样可以同时对炭块的两个侧面进行铣面和划痕倒角处理。

[0053] 所述划痕倒角动力头上设置有凹槽207,所述凹槽内垂直设置有所述刀杆,所述划痕刀盘、倒角刀盘为圆柱形结构,并在电机的驱动下绕所述刀杆轴向旋转,所述驱动电机通过齿轮传动带动铣面刀盘旋转,所述铣面刀盘通过所述刀杆与所述铣面动力头相连接,所述划痕刀盘、所述倒角刀盘通过所述刀杆与所述划痕倒角动力头相连接。

[0054] 3.所述第二转运单元3:接收第一转运单元输送来的炭块,对炭块坯料进行翻转和固定,并将炭块坯料输送至所述侧面开槽加工单元或所述第三转运单元。

[0055] 所述第二转运单元3包括传料翻转装置31、活动导轨32、第二工作台33、第二夹紧机构34,所述活动导轨垂直设置于所述第一工作台103和所述第二工作台33之间,所述第二夹紧机构34设置于所述第二工作台33上,驱动机构带动所述第二工作台沿导轨来回运动,所述活动导轨的上料位和卸料位上各设置有一所述传料翻转装置31,位于上料位的传料翻转装置将第一工作台上的炭块运送到第二工作台上,位于卸料位的传料翻转装置将第二工作台上的炭块运送到升降滑车上。

[0056] 所述传料翻转装置31包括传料底座310、液压缸、电机、丝杆、叉臂311、转轴312,所述通过液压缸带动炭块翻转;电机通过丝杆带动传料底座在所述活动导轨上来回运动,所述叉臂与传料底座上的转轴相连接,所述液压缸设置于所述传料底座上,并带动叉臂绕转轴翻转,所述叉臂的上端设置于有互相垂直的水平叉板313和垂直叉板314,水平叉板和垂直叉板形成L型结构的料槽,这样当传料翻转装置从工作台上托举出炭块时,料槽的水平叉板部分用来承载炭块,在叉臂进行90°翻转的时候,料槽的垂直叉板部分用来承载炭块。

[0057] 所述第二夹紧机构34为C型结构,这样传料翻转装置可以更快速准确的将炭块搬运到夹紧机构上,而且可以将炭块更好的固定在夹紧架内,防止其移动。其包括夹紧架341、置料槽342、压柱343,朝向传料翻转装置的所述置料槽设置于所述夹紧架上,所述压柱

设置于所述夹紧架的顶部,液压缸带动压柱下压夹紧炭块。

[0058] 4.所述侧面开槽加工单元4:对炭块的侧面进行粗开沟和精开沟处理。

[0059] 所述侧面开槽加工单元4包括沟槽粗开动力头41、沟槽精开动力头、运动导轨42、粗开刀盘43、精开刀盘、刀架44,运动轨道42设置于第二夹紧机构34上置料槽的开口侧,直接对朝向置料槽外的炭块侧面进行开沟槽工序。沟槽粗开动力头41、沟槽精开动力头上设置有凹槽45,所述刀架竖直设置于所述凹槽内,粗开刀盘、精开刀盘活动设置于所述刀架上,并在电机通和齿轮传动的作用下带动粗开刀盘、精开刀盘绕刀架旋转,电机通过丝杆带动沟槽粗开动力头、沟槽精开动力头在运动导轨上来回运动。

[0060] 在开沟槽前,先确定沟槽的最终尺寸,然后根据沟槽的尺寸选择不同尺寸规格的粗开刀盘和精开刀盘,一般情况下,粗开刀盘的开槽宽度小于最终沟槽的宽度,精开刀盘的宽度则为最终沟槽的宽度,在开沟槽时,粗开刀盘和精开刀盘同时工作,炭块依次经过粗开刀盘和精开刀盘,粗开刀盘先开一条较窄的沟槽,精开刀盘紧跟在后面按照最终尺寸将粗开槽扩大至最终尺寸,这样即使在开槽期间遇到炭块沟槽边缘剥落或者损坏的话,也不会直接造成炭块开槽失败报废的结果,一次完成粗开和精开两道工序,可以更好的控制开槽精度和质量,降低开槽失败几率,而且可以提高工作效率。

[0061] 5.所述端面加工单元5:对炭块进行固定,并对炭块的端面进行锯切和划痕处理。

[0062] 所述端面加工单元5包括第三工作台51、升降滑车52、滑车导轨53、锯切装置54、划痕装置55、直线导轨56、第三夹紧装置57(可以采用液压夹钳),所述滑车轨道平行设置于所述第三工作台的下方,升降滑车沿滑车导轨来回运动,所述升降滑车的上部穿过所述第三工作台,所述锯切装置和划痕装置设置于所述滑车轨道的侧边,并且沿直线导轨前后运动,锯切装置可以成对出现在滑车轨道的两侧,划痕装置也可以成对的出现在滑车轨道的两侧,这样可以同时对炭块的两个端部进行锯切和划痕处理,提高工作效率。

[0063] 当升降滑车运动到所述锯切装置和划痕装置前时,滑车下降,炭块放置在第三工作台上,工作台上的第三夹紧装置固定炭块,方便所述锯切装置和划痕装置对炭块端面进行处理。

[0064] 炭块是普通放置在滑车上的,滑车只是起运输炭块的作用,用于固定炭块的所述第三夹紧装置设置于所述第三工作台上,且位于所述锯切装置和划痕装置的前方;滑车可以带动炭块升降,在运送过程中,滑车为升起状态以保证炭块是高于第三夹紧装置的,不会与第三夹紧装置有碰撞,当升降滑车运动到所述锯切装置和划痕装置前时,滑车下降,使得炭块落下放上第三工作台上,此时滑车不与炭块接触,第三夹紧装置夹紧炭块,锯切划痕完成后夹紧松开,滑车上升起抬起炭块高于夹紧装置,滑车移动送至下一道工序。

[0065] 所述升降滑车52包括车座520、载料台521、升降器522、滚轮523,所述滚轮设置于所述车座的底面,且驱动装置通过链条带动滚轮在滑车导轨上移动,所述升降器的两端分别与所述车座和所述载料台相连接,所述升降器带动所述载料台上下运动。

[0066] 所述锯切装置54包括锯切工作台540、立架541、夹紧钳、锯切刀542(锯条),所述锯切工作台与直线导轨活动连接,所述立架设置于所述锯切工作台上,所述夹紧钳设置于所述立架/锯切工作台上,所述锯切刀通过连接刀架设置于所述立架的顶部,锯切装置采用电机带动锯条锯切(锯切的方式包括但不限于旋转锯切和拉动锯切),所述锯切工作台上设置有与锯切刀配合切割的刀槽,所述锯切刀的底部在刀槽中滑动,防止锯切刀受力不均偏移

或者损坏。为了方便使用,可以在所述连接刀架上设置用于调节锯切刀位置的位移调整装置,控制器可以根据炭块需要锯切的尺寸大小来调节锯切刀的位置。

[0067] 所述划痕装置55包括划痕机床550、划痕铣头551、刀盘552、划痕刀、推杆,所述划痕机床与所述直线导轨活动连接,所述划痕铣头设置于所述划痕机床上,所述刀盘与所述划痕铣头相连接,并绕所述划痕铣头旋转,所述刀盘上设置有划痕刀,划痕装置采用电机通过出齿轮传动带动划痕刀盘旋转,用于将锯切料头推出第三工作台的所述推杆设置于所述划痕铣头的侧面,即在划痕机组划痕时,位于划痕机组侧面的推杆前后运动,将炭块的锯切料头一块一块的推到工作台边缘并落入工作台下方的储存框,这个工序也可以用人工从工作台拉至储存框。

[0068] 为了提高加工质量和效率,达到环保目的,可以在锯切装置、划痕装置上加装除尘装置,所述划痕机床的侧壁上可以直接加装一个除尘装置的吸风口,在对炭块端部进行划痕处理的时候,可以一边操作一边除尘,防止炭块碎屑妨碍划痕处理,提高工作效率。

[0069] 6.卸料翻转单元6,所述卸料翻转单元将加工完成的炭块成品进行翻转,并将翻转好的炭块成品运送出去进行检验和包装。

[0070] 所述卸料翻转单元6包括翻转机构61、履带输送机62,所述滑车轨道与翻转机构垂直,且所述滑车轨道延伸至所述翻转机构的下方。

[0071] 所述翻转机构61包括基座614、滚筒610、固定座615、夹紧头612、上料口、辊道613,所述翻转架为空心圆柱形结构,电机通过链条611链轮带动所述滚筒在所述基座上旋转(为提高翻转机构稳定性,可以在滚筒的前后都安装电机和链条驱动),所述固定座和所述辊道相对设置于所述滚筒内,所述夹紧头与所述辊道位于滚筒内的同一侧,且电机带动所述夹紧头穿过辊道并上下运动,所述辊道上设置有用电机驱动旋转的输送辊,所述夹紧头可以设置于输送辊之间,用于升降滑车上料的所述上料口设置于所述滚筒上。

[0072] 7.辅助装置

[0073] 排屑及除尘:为了提高加工质量和效率,达到环保目的,可以通过沿床身两侧布置的螺旋排屑器将切削产生的较大粒度的废屑汇集到总螺旋排屑器,由总螺旋排屑器将废屑输送至接料小车上。同时通过布置在各个铣头位置上的全封闭整体吸屑防护装置将切削产生的较小粒度的废屑捕集,通过吸屑系统进入厂房外的分离器,通过分离器将废屑集中,并使排放达标。正压防尘系统:利用离心鼓风机提供足够的风压、风量,使工作台护罩及各动力头护罩内部产生足够的正压,以起到护罩防尘的作用。

[0074] 所述全封闭整体吸屑防护装置包括支架、收屑罩、防护板、排风机、废料收集袋、吸屑管路,所述支架独立设置于所有切削、铣面、划痕、开槽、锯切及工作台等设备的周围,所述防护板设置于所述工作台的两侧,且所述防护板与所述支架相连接,整体式结构的收屑罩与所述支架相连接,且围绕在所有铣头或者刀盘的周围,直接将产生的废料吸掉,防止其扩散在周围环境中,收屑罩与所述吸屑管路相连通,设置有的排风机的所述吸屑管路与所述废料收集袋相连通。

[0075] 整体控制系统:采用总线通讯技术,设计、组态、安装、调试简便,系统的安全、可靠性好,故障诊断方便快捷,减少故障停机时间,维护、设备更换和扩充方便。控制器可采用SINAMICS S120伺服控制器,控制精度高,模块化的结构,安装尺寸紧凑,EMC性能强,定位精度高。可采用G120变频器最新的IGBT技术,数字化微处理器控制,DP通讯稳定,保护功能完

善,调试简单。工作台伺服采用绝对值编码器,节省回零时间,提高生产效率。

[0076] 各机组HMI触摸屏与PLC通过MPI总线相连,构成控制总线。伺服系统、变频系统与PLC通过PROFIBUS总线相连,构成现场总线,系统层次分明,便于调试及维护。现场总线采用PROFIBUS,减少故障率,数据传输可靠,便于维护以及系统拓展。系统可选择手动、半自动及自动工作状态,各加工灵活组合。

[0077] 自动检测及打印系统:

[0078] 自动检测系统包括成品炭块的称重装置、电阻率测量装置、炭块尺寸数据检测装置,检测装置可自动完成对成品炭块的长、宽、高等外形尺寸的采集,在获取称重装置中的数据进行计算,可自动得出成品炭块的密度,称重单元可采用常州托利多产品,电阻率测量可采用梁式测量方式。

[0079] 一种全自动数控阴极炭块加工系统的工艺流程为:上料—对毛坯长度方向的两个对称表面进行铣削加工—毛坯翻转—对毛坯长度方向的另外两个对称表面进行铣削、划痕、倒角加工—毛坯翻转平移至第二工作台—对毛坯长度方向的一个表面进行开双沟槽或单沟槽加工—毛坯翻转平移至距切划痕机组—对毛坯头尾同时进行锯切、划痕加工—成品炭块,其具体步骤包括:

[0080] (1) 备料:上料辊道液压接料架升起,炭块由天车吊放至接料架,接料架落下将炭块平稳放至上料输送辊道,辊道启动将炭块传运至提升输送对中装置位置。

[0081] (2) 上料:右侧提升输送对中装置将炭块提升后,向前进给把炭块放到第一工作台上,再进行对中,第一工作台上的框式夹紧机构夹紧炭块。

[0082] (3) 侧面铣削:铣面动力头定位到指定位置,刀盘旋转达速后,第一工作台向前运动,炭块经过铣面动力头完成两个面的铣面工序,为后续加工提供基准平面。完成以上加工后,第一工作台快速退回到上料位,夹紧机构松开。

[0083] (4) 坯料翻转及对中:左侧提升输送对中装置将炭块抬起,向后运动把炭块放到翻转机构上,右侧提升输送对中装置退回,液压杆推动翻转机构向左侧提升输送对中装置方向运动,使得炭块被翻转 90° (根据坯料情况翻转方向可程序或手动控制),左侧提升输送对中装置将炭块抬起后,翻转机构回原始位,左侧提升输送对中装置向前进给将炭块放到工作台上,右侧提升输送对中装置升起,将炭块对中。

[0084] (5) 侧面铣削、划痕、倒角:框式夹紧机构夹紧炭块,铣面动力头及划痕倒角动力头定位到指定位置,刀盘、刀杆旋转达速后,第一工作台向前运动,炭块经过铣面动力头、划痕倒角动力头完成铣面及表面划痕、倒角工序,倒角功能及不同沟槽间距、个数、深浅均可通过刀盘的更换来实现,完成以上加工后,第一工作台快进到卸料位,夹紧机构松开。

[0085] (6) 料传送及翻转:第一工作台运动到卸料位,传料翻转装置前移、叉臂上升将坯料自第一工作台托起,装置运动到翻转位将炭块 90° 翻转,再前进将坯料输送至第二工作台上,坯料落下,装置退回,在炭块完成翻转的同时,第一工作台快速返回,进入下一加工循环。

[0086] (7) 坯料夹紧:第二工作台上的第二夹紧机构对坯料夹紧。

[0087] (8) 沟槽加工:铣头沿进给方向分别为沟槽粗开动力头一个、沟槽精开动力头一个,第二夹紧机构夹紧坯料,粗开沟及精开沟定位到指定位置,达速后,第二工作台前进完成粗开沟、精开沟工序,完成加工后第二工作台快进到卸料位,C型夹紧机构松开。

[0088] (9). 料传送及翻转:第二工作台右侧的传料翻转装置将坯料自第二工作台托下,传送到翻转位进行90°翻转;翻转后前进把坯料放到锯切升降滑车上,同时第二工作台快速返回,进入下一加工循环。

[0089] (10) 端面锯切、划痕:坯料随升降滑车前移到锯切、划痕工位后停止,两侧锯切及划痕机组按炭块设定长度移动到位,升降滑车下降将炭块放至第三工作台,两侧的液压夹钳夹紧坯料,锯切机移动将坯料头尾锯切,完成锯切工序后锯机快速退回,端面划痕铣头向前运动完成坯料两端面划痕,锯切料头由安装在划痕铣头侧面的推杆自动水平推出台面,到此为止,炭块坯料完成全部加工工序。

[0090] (11) 卸料翻转:两侧的液压夹钳松开,升降滑车升起带着已加工好的炭块向前移动到翻转机构,滑车从上料口进入滚筒,滑车下降,将炭块放置在固定座上后向后运动推出滚筒,所述夹紧头下降并将炭块固定在固定座上,所述滚筒进行180度翻转,使开好沟槽的面向上。翻转180度后,夹紧头支撑柱炭块,当夹紧头缩回后,炭块就落到辊道上,输送辊旋转后将加工好的炭块输出至履带输送机上。

[0091] (12) 输送:自动启动履带输送机,将炭块运出,进入成品自动检测,检查包装工序。

[0092] 本发明全自动数控阴极炭块加工系统的有益效果是:

[0093] 1.本机组为全自动数控加工机组,炭块上料后至成品过程中全部自动化设备加工完成;

[0094] 2.机组采用了先进的数控机床设计理念及合理的机械结构,机、光、电、液、气及伺服控制实现了该生产线的高度自动化;

[0095] 3.合理的机械结构和数控设计理论及检测,实现了产品形位和尺寸的高精度;

[0096] 4.采用了压缩空气正压密封方法对传动副,走行副实施密封;

[0097] 5.结构设计铣削采用两直径相同的刀盘加工,旋向相反,受载荷均匀,有效的克服了炭块加工中的崩边,掉角等问题,表面加工质量高;

[0098] 6.大风量的高负压抽尘系统以及按照加工峰值确定的排屑系统改变了炭块生产脏、黑的状况,极大地改善了劳动条件和环境;

[0099] 7.整体式收尘罩,具有收尘效果好,而且不影响检修、更换刀具;

[0100] 8.采用上料架上料、翻转机自动90度翻转、上料架水平伺服对中定位,避免了人工翻转造成炭块表面损伤,自动化程度提高,减轻了劳动强度,提高了对中精度;

[0101] 9.所有动力头及床身驱动均采用硬齿面齿轮箱传动,传递扭矩大,传动平稳,使用寿命长。

[0102] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

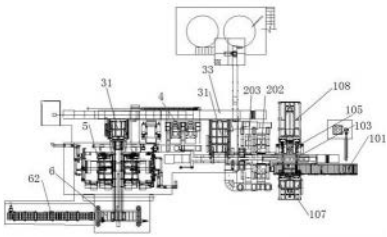


图 1

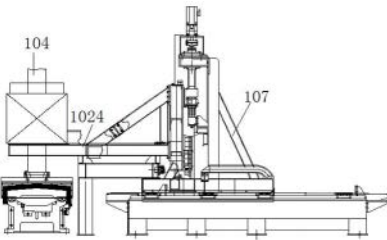


图 2

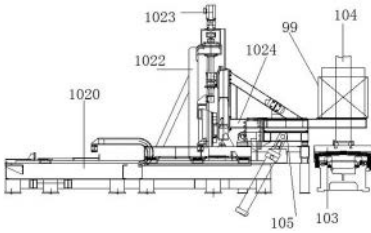


图 3

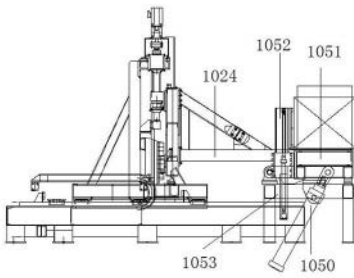


图 4

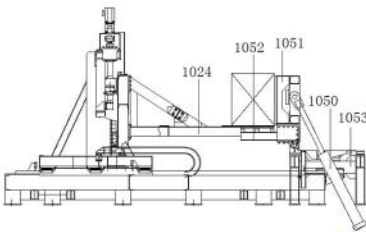


图 5

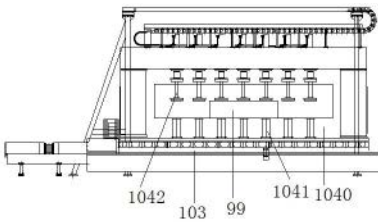


图 6

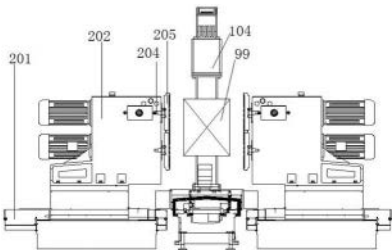


图 7

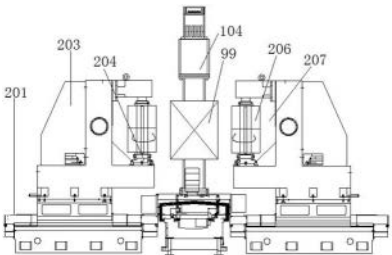


图 8

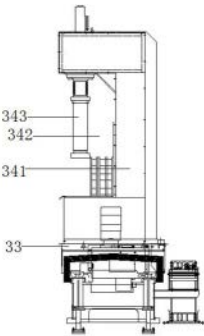


图 9

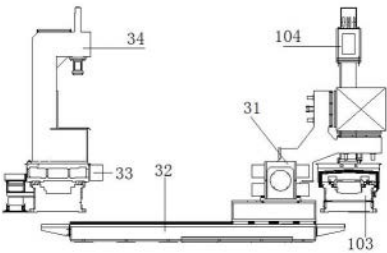


图 10

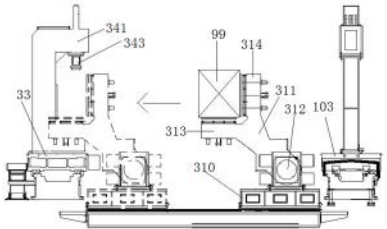


图 11

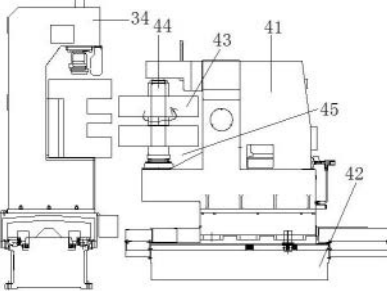


图 12

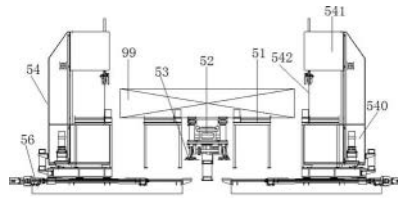


图 13

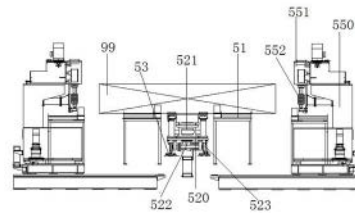


图 14

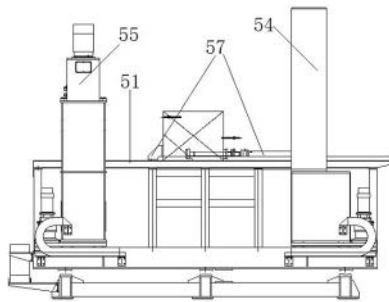


图 15

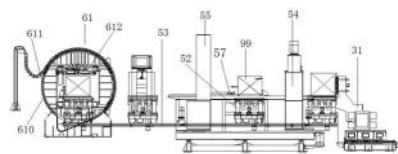


图 16

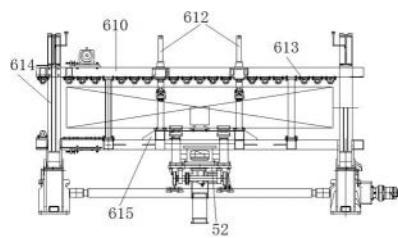


图 17