



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108331603 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 04

(21) 申请号 201810300176.7

E21D 11/38 (2006.01)

(22) 申请日 2018.04.04

E21D 11/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王永超

申请公布号 CN 108331603 A

(43) 申请公布日 2018.07.27

(73) 专利权人 湖南五新隧道智能装备股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
盼盼路18-1号

(72) 发明人 曾勇 王祥军 龚俊

(74) 专利代理机构 长沙七源专利代理事务所
(普通合伙) 43214

专利代理师 周晓艳 郑隼

(51) Int. Cl.

E21D 11/40 (2006.01)

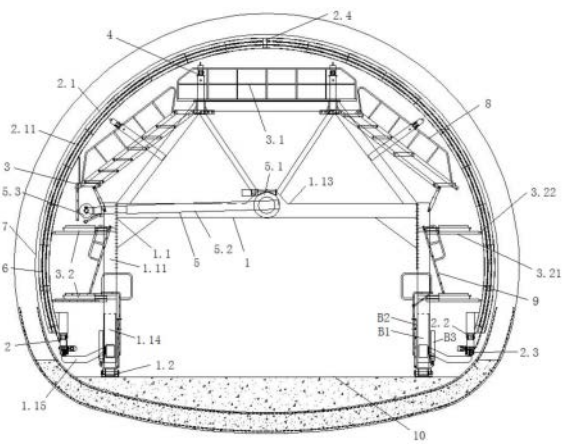
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种多功能台车及其施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种多功能台车,包括门架系统、钢筋上料系统以及作业平台总成;钢筋上料系统包括钢筋容纳拱架、旋转部件、水平移动部件以及钢筋防脱组件,钢筋容纳拱架包括一组拱架单件或者至少两组并列设置的拱架单件;旋转部件包括至少一组旋转单件,旋转单件包括动力源以及旋转连接件;水平移动部件包括驱动源以及与所述旋转单件一一对应设置的水平移动单件;钢筋防脱组件包括至少一组与所述拱架单件相对应设置的钢筋防脱单件;作业平台总成包括顶部平台和侧向平台组。应用本发明的多功能台车,能够实现环向钢筋的快速上料。本发明还公开一种上述多功能台车的施工方法,包括环向钢筋施工、纵向钢筋施工和防水材料施工,实现一台多用,实用性强。



1. 一种多功能台车,其特征在于:包括门架系统(1)、钢筋上料系统(2)以及作业平台总成(3);

所述门架系统(1)包括门架框架(1.1)以及设置在所述门架框架上且用于带动整个台车进行移动的行走机构(1.2);

所述钢筋上料系统(2)包括钢筋容纳拱架(2.1)、旋转部件(2.2)、水平移动部件(2.3)以及钢筋防脱组件(2.4),所述钢筋容纳拱架(2.1)包括一组拱架单件(2.11)或者至少两组并列设置的拱架单件(2.11),所述拱架单件上设有用于容纳钢筋的U形槽组,所述U形槽组包括一组U形槽(A)或者至少两组并列设置的U形槽(A),所述U形槽内至少能容纳一根钢筋;所述旋转部件(2.2)包括至少一组旋转单件,所述旋转单件包括动力源以及旋转连接件(2.21),所述旋转连接件同时与所述拱架单件和所述动力源连接,通过动力源和旋转连接件的共同作用使得所述钢筋容纳拱架连同钢筋一起进行旋转;所述水平移动部件(2.3)包括驱动源以及与所述旋转单件一一对应设置的水平移动单件,所述水平移动单件包括水平轨道(2.31)以及移动件(2.32),所述移动件设置在所述旋转连接件(2.21)上且同时与所述驱动源连接,所述水平轨道设置在所述门架框架(1.1)上,所述移动件能够带动钢筋容纳拱架和旋转部件在所述水平轨道(2.31)上沿隧道纵向方向进行移动;所述钢筋防脱组件(2.4)包括至少一组与所述拱架单件相对应设置的钢筋防脱单件(2.41),其中至少一组所述钢筋防脱单件设置在所述拱架单件中的拱顶位置,用于防止所述U形槽中的钢筋脱落;

所述钢筋防脱单件包括连接块(C1)以及卡钩(C2),所述卡钩通过所述连接块与所述拱架单件连接,所述卡钩的一端可旋转式活动设置在所述连接块上,所述卡钩的另一端封堵所述U形槽防止钢筋脱落;

或者是,所述钢筋防脱单件包括耳板组(C3)以及钢筋锁定插销(C4),所述耳板组包括两组并列设置的耳板,且所述U形槽位于两组耳板之间,所述钢筋锁定插销可拆卸式贯穿两组所述耳板设置用于防止所述U形槽中的钢筋脱落;

所述作业平台总成(3)包括顶部平台(3.1)和侧向平台组(3.2),所述顶部平台设置在所述门架框架的顶部,所述侧向平台组包括一组设置在所述门架框架侧面的侧向平台单件或者两组对称设置在所述门架框架两侧的侧向平台单件,所述侧向平台单件包括沿隧道高度方向并列设置的至少两组侧向平台(3.21)。

2. 根据权利要求1所述的多功能台车,其特征在于:还包括旋转伸缩臂组件(5),所述旋转伸缩臂组件包括旋转伸缩动力源(5.1)以及旋转伸缩臂组(5.2),所述旋转伸缩动力源(5.1)设置在所述门架框架(1.1)上,所述旋转伸缩臂组包括一组旋转伸缩臂单件或两组对称设置在所述门架框架两侧的旋转伸缩臂单件,所述旋转伸缩臂单件的一端与所述旋转伸缩动力源连接,所述旋转伸缩臂单件的自由端端部设有用于夹持纵向钢筋的钢筋夹持件;

所述钢筋夹持件包括用于容纳纵向钢筋且具有防脱功能的挂钩;

动力源和旋转连接件的共同作用使得所述钢筋容纳拱架连同钢筋一起进行 0° - 115° 的旋转。

3. 根据权利要求2所述的多功能台车,其特征在于:所述旋转伸缩臂单件的自由端端部还设有用于夹持防水材料的防水材料夹持件(5.3);

所述防水材料夹持件(5.3)包括滚筒安装梁(5.31)、防水材料滚筒(5.32)以及防水材料压紧件(5.33),所述滚筒安装梁的一端固定在所述旋转伸缩臂单件的自由端或者是所述

滚筒安装梁的两端分别固定在两组所述旋转伸缩臂单件的自由端端部;所述防水材料滚筒(5.32)的两端分别通过滚筒安装座(5.34)设置在所述滚筒安装梁上;所述防水材料压紧件包括伸缩杆(E1)以及滚动部件(E2),所述伸缩杆的一端与所述滚筒安装梁连接,所述滚动部件设置在所述伸缩杆的自由端用于压紧防水材料。

4.根据权利要求1-3任意一项所述的多功能台车,其特征在于:还包括钢筋托举装置(4),所述钢筋托举装置包括托举梁(4.1)以及可调支撑架(4.2),所述托举梁通过所述可调支撑架活动设置在所述门架框架(1.1)上,所述托举梁的长度方向与隧道纵向方向相同,所述可调支撑架能够沿隧道高度方向调整所述托举梁的位置;所述托举梁上设有多个用于钢筋定位和导向的钢筋定位部件(4.3);

所述可调支撑架(4.2)包括设置在所述托举梁(4.1)两端的可调单件,所述可调单件包括调节导柱(4.21)、调节导套(4.22)以及调节伸缩件,所述调节导柱的上端与所述托举梁铰接连接,所述调节导套的下端与所述门架框架(1.1)固定连接,所述调节导柱的下端插入所述调节导套的上端内部,所述调节伸缩件的上端和下端分别与所述调节导柱和所述调节导套连接;

所述钢筋定位部件(4.3)包括滚轮以及滚轮安装座,所述滚轮通过所述滚轮安装座设置在所述托举梁上,所述滚轮上设置有与钢筋匹配的第一凹槽;或者是,所述钢筋定位部件(4.3)为第一卡槽。

5.根据权利要求1所述的多功能台车,其特征在于:所述旋转连接件(2.21)包括旋转伸缩件(D1)、连杆组(D2)以及平衡梁(D3),所述平衡梁水平设置且所述平衡梁的长度方向与拱架的翻转方向相同;所述连杆组包括第一连杆和第二连杆,所述伸缩件的第一端与所述平衡梁的第一端活动连接,所述伸缩件的第二端同时与第一连杆的第一端和第二连杆的第一端连接,第一连杆的第二端与拱架单件活动连接,第二连杆的第二端与平衡梁的第二端活动连接;所述拱架单件的端部与平衡梁的第二端活动连接;所述移动件设置在所述平衡梁上;

或者是,所述旋转连接件(2.21)包括平衡梁(D3)、拉杆(D4)、滑轮(D5)以及钢丝绳(D6),所述平衡梁水平设置且所述平衡梁的长度方向与拱架的翻转方向相同,所述移动件设置在所述平衡梁上;所述拱架单件的端部铰接在所述平衡梁上,所述拉杆的两端分别与所述拱架单件的端部以及所述平衡梁连接;所述滑轮通过滑轮支撑座(D7)固定在所述门架框架(1.1)上,所述滑轮用于对所述钢丝绳起导向作用;所述钢丝绳的一端与所述动力源连接,另一端与所述拱架单件的拱顶部位可拆卸式连接。

6.根据权利要求1所述的多功能台车,其特征在于:所述门架框架(1.1)包括门架立柱(1.11)、门架纵梁(1.12)以及上部框架(1.13),所述行走机构(1.2)包括用于带动台车进行行走的行走部件(1.21)以及用于带动台车横移的横移部件(1.22),所述横移部件(1.22)设置在所述门架纵梁上,所述行走部件通过可调连接件(1.14)设置在所述门架立柱的下端;所述上部框架设置在所述门架立柱的上端;

所述可调连接件(1.14)包括导柱(B1)、导套(B2)以及导向伸缩件(B3),所述导套的上端与所述门架立柱的下端连接,所述导柱的上端插入所述导套的下端内且所述导柱的下端与所述行走部件连接,所述导向伸缩件的两端分别与所述导柱和所述导套连接且所述导向伸缩件能够沿竖向方向进行伸缩;

所述水平轨道(2.31)通过连接梁(1.15)与所述门架纵梁(1.12)连接。

7. 根据权利要求1所述的多功能台车,其特征在于:所述侧向平台为沿隧道宽度方向宽度可调的伸缩平台,且所述侧向平台的自由端端部设有用于钢筋导向和定位的顶紧部件(3.22);

所述顶紧部件(3.22)包括滚轮以及滚轮安装座,所述滚轮通过所述滚轮安装座设置在所述侧向平台的自由端端部,所述滚轮上设置有与钢筋匹配的第二凹槽;或者是,所述顶紧部件(3.22)包括与钢筋相匹配的第二卡槽。

8. 一种如权利要求3所述的多功能台车的施工方法,其特征在于,包括钢筋施工和防水材料施工;

钢筋施工包括环向钢筋施工以及纵向钢筋施工,环向钢筋施工具体是:将钢筋放置在钢筋容纳拱架中的U形槽内;利用钢筋防脱组件防止U形槽内的钢筋滑脱;旋转部件带动整个钢筋容纳工件翻转至竖直状态;水平移动部件带动放置有钢筋的钢筋容纳拱架和旋转部件整体移动至作业位置;钢筋定位好后进行绑扎、固定,完成环向钢筋施工;纵向钢筋施工,具体是:将纵向钢筋放置钢筋夹持件内;旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,使得纵向钢筋至适当高度;取出并绑扎纵向钢筋至环向钢筋上,纵向钢筋施工完成;当环向钢筋包括外环向钢筋和内环向钢筋时,先进行外环向钢筋施工,再进行纵向钢筋施工,最后进行内环向钢筋施工;外环向钢筋施工和内环向钢筋施工方法均与上述环向钢筋施工相同;

防水材料施工,具体是:将防水材料放置至防水材料夹持件上;旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,使得防水材料至适当位置;进一步通过旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,完成整个隧道面防水材料的施工。

9. 根据权利要求8所述的施工方法,其特征在于,水平移动部件带动放置有钢筋的钢筋容纳拱架和旋转部件整体移动至作业位置后还包括:人工从钢筋容纳拱架中取出钢筋放入钢筋托举装置中托举梁上的钢筋定位部件内;可调连接件进行调节和/或可调支撑架进行调节,使得托举梁至适当高度;侧向平台进行伸缩,使得顶紧部件顶紧钢筋;

所述内环向钢筋的纵向钢筋预先放置在外环向钢筋的内侧。

一种多功能台车及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工技术领域,特别地,涉及一种多功能台车及其施工方法。

背景技术

[0002] 衬砌指的是为防止围岩变形或坍塌,沿隧道洞身周边用钢筋混凝土等材料修建的永久性支护结构。混凝土衬砌台车是隧道施工过程二次衬砌中必须使用的专用设备,用于对隧道内壁的混凝土衬砌施工。每次进行混凝土衬砌前,需在混凝土内部位置完成防水层材料的铺设和钢筋网的绑扎。

[0003] 目前,国内的防水材料铺设和钢筋绑扎采用的大多是简易的台架,钢筋上料都是靠人工来完成。而环向筋作为主筋,直径大长度长,在地面由两至三根对接成一整根后周长可达20-38米长,靠其他的设备在隧道作业面环向无法施展。钢筋的上料基本上是过人工的拉拽和搬运来完成,一般由6-12个人一起协作,地面上由2-3个人负责钢筋的搬运和往上使劲,其余的人分布在简易台架的左右侧向平台和顶部平台上进行接应和拉拽(一般三层平台,左右侧向平台每层各1人,顶层平台2.3人),每次只能将一根环向筋进行上料和初步固定,然后再通过多人配合完成钢筋举升和环向定位;纵向筋也是靠2-3人协同拉拽来完成上料。缺陷是:整体的钢筋绑扎作业需要耗时10-24小时完成,费时费工,工人的劳动强度很大;台架焊接质量、强度、刚度和稳定性均较差;台架上护栏简陋、不完善,存在较大安全隐患;上下爬梯及平台不连续,上下操作不方便。

[0004] 因此,设计一种可快速实现钢筋施工且通用性强的多功能台车具有重要意义。

发明内容

[0005] 本发明的第一目的在于提供一种可快速实现钢筋施工且通用性强的多功能台车,具体技术方案如下:

[0006] 一种多功能台车,包括门架系统、钢筋上料系统以及作业平台总成;

[0007] 所述门架系统包括门架框架以及设置在所述门架框架上且用于带动整个台车进行移动的行走机构;

[0008] 所述钢筋上料系统包括钢筋容纳拱架、旋转部件、水平移动部件以及钢筋防脱组件,所述钢筋容纳拱架包括一组拱架单件或者至少两组并列设置的拱架单件,所述拱架单件上设有用于容纳钢筋的U形槽组,所述U形槽组包括一组U形槽或者至少两组并列设置的U形槽,所述U形槽内至少能容纳一根钢筋;所述旋转部件包括至少一组旋转单件,所述旋转单件包括动力源以及旋转连接件,所述旋转连接件同时与所述拱架单件和所述动力源连接,通过动力源和旋转连接件的共同作用使得所述钢筋容纳拱架连同钢筋一起进行旋转;所述水平移动部件包括驱动源以及与所述旋转单件一一对应设置的水平移动单件,所述水平移动单件包括水平轨道以及移动件,所述移动件设置在所述旋转连接件上且同时与所述驱动源连接,所述水平轨道设置在所述门架框架上,所述移动件能够带动钢筋容纳拱架和旋转部件在所述水平轨道上沿隧道纵向方向进行移动;所述钢筋防脱组件包括至少一组与

所述拱架单件相对应设置的钢筋防脱单件,其中至少一组所述钢筋防脱单件设置在所述拱架单件中的拱顶位置,用于防止所述U形槽中的钢筋脱落;

[0009] 所述作业平台总成包括顶部平台和侧向平台组,所述顶部平台设置在所述门架框架的顶部,所述侧向平台组包括一组设置在所述门架框架侧面的侧向平台单件或者两组对称设置在所述门架框架两侧的侧向平台单件,所述侧向平台单件包括沿隧道高度方向并列设置的至少两组侧向平台。

[0010] 以上技术方案中优选的,还包括旋转伸缩臂组件,所述旋转伸缩臂组件包括旋转伸缩动力源以及旋转伸缩臂组,所述旋转伸缩动力源设置在所述门架框架上,所述旋转伸缩臂组包括一组旋转伸缩臂单件或两组对称设置在所述门架框架两侧的旋转伸缩臂单件,所述旋转伸缩臂单件的一端与所述旋转伸缩动力源连接,所述旋转伸缩臂单件的自由端端部设有用于夹持纵向钢筋的钢筋夹持件;

[0011] 所述钢筋夹持件包括用于容纳纵向钢筋且具有防脱功能的挂钩;

[0012] 动力源和旋转连接件的共同作用使得所述钢筋容纳拱架连同钢筋一起进行 0° - 115° 的旋转。

[0013] 以上技术方案中优选的,所述旋转伸缩臂单件的自由端端部还设有用于夹持防水材料的防水材料夹持件;

[0014] 所述防水材料夹持件包括滚筒安装梁、防水材料滚筒以及防水材料压紧件,所述滚筒安装梁的一端固定在所述旋转伸缩臂单件的自由端或者是所述滚筒安装梁的两端分别固定在两组所述旋转伸缩臂单件的自由端端部;所述防水材料滚筒的两端分别通过滚筒安装座设置在所述滚筒安装梁上;所述防水材料压紧件包括伸缩杆以及滚动部件,所述伸缩杆的一端与所述滚筒安装梁连接,所述滚动部件设置在所述伸缩杆的自由端用于压紧防水材料。

[0015] 以上技术方案中优选的,还包括钢筋托举装置,所述钢筋托举装置包括托举梁以及可调支撑架,所述托举梁通过所述可调支撑架活动设置在所述门架框架上,所述托举梁的长度方向与隧道纵向方向相同,所述可调支撑架能够沿隧道高度方向调整所述托举梁的位置;所述托举梁上设有多个用于钢筋定位和导向的钢筋定位部件;

[0016] 所述可调支撑架包括设置在所述托举梁两端的可调单件,所述可调单件包括调节导柱、调节导套以及调节伸缩件,所述调节导柱的上端与所述托举梁铰接连接,所述调节导套的下端与所述门架框架固定连接,所述调节导柱的下端插入所述调节导套的上端内部,所述调节伸缩件的上端和下端分别与所述调节导柱和所述调节导套连接;

[0017] 所述钢筋定位部件包括滚轮以及滚轮安装座,所述滚轮通过所述滚轮安装座设置在所述托举梁上,所述滚轮上设置有与钢筋匹配的凹槽;或者是,所述钢筋定位部件为卡槽。

[0018] 以上技术方案中优选的,所述钢筋防脱单件包括连接块以及卡钩,所述卡钩通过所述连接块与所述拱架单件连接,所述卡钩的一端可旋转式活动设置在所述连接块上,所述卡钩的另一端封堵所述U形槽防止钢筋脱落;

[0019] 或者是,所述钢筋防脱单件包括耳板组以及钢筋锁定插销,所述耳板组包括两组并列设置的耳板,且所述U形槽位于两组耳板之间,所述钢筋锁定插销可拆卸式贯穿两组所述耳板设置用于防止所述U形槽中的钢筋脱落。

[0020] 以上技术方案中优选的,所述旋转连接件包括旋转伸缩件、连杆组以及平衡梁,所述平衡梁水平设置且所述平衡梁的长度方向与拱架的翻转方向相同;所述连杆组包括第一连杆和第二连杆,所述伸缩件的第一端与所述平衡梁的第一端活动连接,所述伸缩件的第二端同时与第一连杆的第一端和第二连杆的第一端连接,第一连杆的第二端与拱架单件活动连接,第二连杆的第二端与平衡梁的第二端活动连接;所述拱架单件的端部与平衡梁的第二端活动连接;所述移动件设置在所述平衡梁上;

[0021] 或者是,所述旋转连接件包括平衡梁、拉杆、滑轮以及钢丝绳,所述平衡梁水平设置且所述平衡梁的长度方向与拱架的翻转方向相同,所述移动件设置在所述平衡梁上;所述拱架单件的端部铰接在所述平衡梁上,所述拉杆的两端分别与所述拱架单件的端部以及所述平衡梁连接;所述滑轮通过滑轮支撑座固定在所述门架框架上,所述滑轮用于对所述钢丝绳起导向作用;所述钢丝绳的一端与所述动力源连接,另一端与所述拱架单件的拱顶部位可拆卸式连接。

[0022] 以上技术方案中优选的,所述门架框架包括门架立柱、门架纵梁以及上部框架,所述行走机构包括用于带动台车进行行走的行走部件以及用于带动台车横移的横移部件,所述横移部件设置在所述门架纵梁上,所述行走部件通过可调连接件设置在所述门架立柱的下端;所述上部框架设置在所述门架立柱的上端;

[0023] 所述可调连接件包括导柱、导套以及导向伸缩件,所述导套的上端与所述门架立柱的下端连接,所述导柱的上端插入所述导套的下端内且所述导柱的下端与所述行走部件连接,所述导向伸缩件的两端分别与所述导柱和所述导套连接且所述导向伸缩件能够沿竖向方向进行伸缩;

[0024] 所述水平轨道通过连接梁与所述门架纵梁连接。

[0025] 以上技术方案中优选的,所述侧向平台为沿隧道宽度方向宽度可调的伸缩平台,且所述侧向平台的自由端端部设有用于钢筋导向和定位的顶紧部件;

[0026] 所述顶紧部件包括滚轮以及滚轮安装座,所述滚轮通过所述滚轮安装座设置在所述侧向平台的自由端端部,所述滚轮上设置有与钢筋匹配的凹槽;或者是,所述顶紧部件包括与钢筋相匹配的卡槽。

[0027] 应用本发明的技术方案,效果是:

[0028] 1、本发明的多功能台车通过门架系统、钢筋上料系统以及作业平台总成的组合设计,能完成环向钢筋的快速上料和环向钢筋的施工。

[0029] 2、本发明中通过钢筋上料系统和旋转伸缩臂组件的设计,能够快速完成环向钢筋、纵向钢筋和防水材料的上料,减少了作业人员和提升了施工效率并降低了劳动强度,促进了文明和安全生产。

[0030] 3本发明中钢筋托举装置(及其钢筋定位部件的设计)、钢筋托举装置的可调节设计、门架系统的可调节设计结合侧向平台的可调节设计,能够实现钢筋的快速定位,便于钢筋的绑扎。

[0031] 4、本发明中旋转伸缩臂组件还包括用于夹持防水材料的防水材料夹持件,满足防水材料施工的需求,使得本实施例的台车能够同时满足钢筋上料、钢筋绑扎和防水材料施工等多种需求,一台车多用,大大减少台车数量,减少了隧道内施工设备占用的空间,节省施工成本。

[0032] 5、本发明中的钢筋防脱单件可采用连接块和卡钩的组合,还可以采用耳板组和钢筋锁定插销的组合,结构多种多样,能够有效防止所述U形槽中的钢筋脱落。旋转连接件可采用旋转伸缩件、连杆组和平衡梁的组合,也可采用平衡梁、拉杆、滑轮以及钢丝绳的组合,结构多样化,能够有效实现钢筋容纳拱架连同钢筋的翻转,从而满足环向钢筋上料需求。顶紧部件可以采用滚轮、滚轮安装座以及凹槽的组合,也可采用卡槽的设计,结构多样化,能够满足钢筋的定位和导向需求。

[0033] 6、本发明中各项控制可通过控制系统实现自动化控制,提高施工效率。

[0034] 本发明的第二目的在于提供一种上述多功能台车的施工方法,包括钢筋施工和防水材料施工;

[0035] 钢筋施工包括环向钢筋施工以及纵向钢筋施工,环向钢筋施工具体是:将钢筋放置在钢筋容纳拱架中的U形槽内;利用钢筋防脱组件防止U形槽内的钢筋滑脱;旋转部件带动整个钢筋容纳工件翻转至竖直状态;水平移动部件带动放置有钢筋的钢筋容纳拱架和旋转部件整体移动至作业位置;钢筋定位好后进行绑扎、固定,完成环向钢筋施工;纵向钢筋施工,具体是:将纵向钢筋放置钢筋夹持件内;旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,使得纵向钢筋至适当高度;取出并绑扎纵向钢筋至环向钢筋上,纵向钢筋施工完成;当环向钢筋包括外环向钢筋和内环向钢筋时,先进行外环向钢筋施工,再进行纵向钢筋施工,最后进行内环向钢筋施工;外环向钢筋施工和内环向钢筋施工方法均与上述环向钢筋施工相同;

[0036] 防水材料施工,具体是:将防水材料放置至防水材料夹持件上;旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,使得防水材料至适当位置;进一步通过旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,完成整个隧道面防水材料的施工。

[0037] 以上技术方案中优选的,水平移动部件带动放置有钢筋的钢筋容纳拱架和旋转部件整体移动至作业位置后还包括:人工从钢筋容纳拱架中取出钢筋放入钢筋托举装置中托举梁上的钢筋定位部件内;可调连接件进行调节和/或可调支撑架进行调节,使得托举梁至适当高度;侧向平台进行伸缩,使得顶紧部件顶紧钢筋;

[0038] 所述内环向钢筋的纵向钢筋预先放置在外环向钢筋的内侧。

[0039] 应用本发明的施工方法,能够快速完成钢筋施工,且能够兼顾钢筋施工和防水材料施工,一台车多用,施工成本低;台车内设置多重可调结构,适用于不同隧道断面施工,通用性强;钢筋托举装置和侧向平台结合顶紧部件的设计,进一步提高钢筋施工的效率 and 精准度。

[0040] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照附图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0041] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0042] 图1是实施例1中多功能台车的正视图;

[0043] 图2是图1的侧视图(托举梁示意了两个位置的状态图);

[0044] 图3是图2中托举梁和可调支撑架连接处的局部放大图(示意了钢筋);

- [0045] 图4是图1中拱架和钢筋防脱单件连接处的剖视图；
- [0046] 图5是图1中防水材料夹持件的局部放大图；
- [0047] 图6是实施例2中环向钢筋用上料装置的侧视图(示意了翻转前和翻转后两个状态位置)；
- [0048] 图7是图6中的F-F剖视图(示意了钢筋)；
- [0049] 其中：1、门架系统，1.1、门架框架，1.11、门架立柱，1.12、门架纵梁，1.13、上部框架，1.14、可调连接件，1.15、连接梁，1.2、行走机构，1.21、行走部件，1.22、横移部件，2、钢筋上料系统，2.1、钢筋容纳拱架，2.11、拱架单件，2.2、旋转部件，2.21、旋转连接件，2.3、水平移动部件，2.31、水平轨道，2.32、移动件，2.4、钢筋防脱组件，2.41、钢筋防脱单件，3、作业平台总成，3.1、顶部平台，3.2、侧向平台组，3.21、侧向平台，3.22、顶紧部件，4、钢筋托举装置，4.1、托举梁，4.2、可调支撑架，4.21、调节导柱，4.22、调节导套，4.3、钢筋定位部件，5、旋转伸缩臂组件，5.1、旋转伸缩动力源，5.2、旋转伸缩臂组，5.3、防水材料夹持件，5.31、滚筒安装梁，5.32、防水材料滚筒，5.33、防水材料压紧件，5.34、滚筒安装座，6、钢筋，7、隧道施工面，8、护栏，9、爬梯，10、施工地面；
- [0050] A、U形槽，B1、导柱，B2、导套，B3、导向伸缩件，C1、连接块，C2、卡钩，C3、耳板组，C4、钢筋锁定插销，D1、旋转伸缩件，D2、连杆组，D3、平衡梁，D4、拉杆，D5、滑轮，D6、钢丝绳，D7、滑轮支撑座，D8、动力源，E1、伸缩杆，E1.1、旋转套管，E1.2、压紧伸缩杆，E1.3、弹性件，E1.4、限位部件，E2、滚动部件。

具体实施方式

[0051] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明，但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0052] 实施例1：

[0053] 一种多功能台车，详见图1-2(图2中上下两个双向箭头均代表钢筋上料系统的水平移动方向，弧形箭头代表钢筋容纳拱架的翻转方向)，包括门架系统1、钢筋上料系统2、作业平台总成3、钢筋托举装置4以及旋转伸缩臂组件5，详情如下：

[0054] 所述门架系统1包括门架框架1.1以及设置在所述门架框架上且用于带动整个台车进行移动的行走机构1.2，所述门架框架1.1包括门架立柱1.11(此处图示四根门架立柱)、门架纵梁1.12以及上部框架1.13，具体结构可根基现有衬砌台车的结构进行设计。所述行走机构1.2包括用于带动台车进行行走的行走部件1.21以及用于带动台车横移的横移部件1.22，所述横移部件1.22设置在所述门架纵梁上，所述行走部件通过可调连接件1.14设置在所述门架立柱的下端；所述上部框架设置在所述门架立柱的上端。行走部件可根据实际情况设计成轨道式行走结构、滚轮式行走结构等(此处图示轨道式行走结构，具体结构可参见现有技术)。横移部件此处示意了支撑座和伸缩件的组合，还可以采用别的结构。所述可调连接件1.14包括导柱B1、导套B2以及导向伸缩件B3(导向伸缩件可采用伸缩油缸)，所述导套的上端与所述门架立柱的下端连接，所述导柱的上端插入所述导套的下端内且所述导柱的下端与所述行走部件连接，所述导向伸缩件的两端分别与所述导柱和所述导套连接且所述导向伸缩件能够沿竖向方向进行伸缩。整个门架系统的高度可以通过导向伸缩件的伸缩进行调节。

[0055] 所述钢筋上料系统2包括钢筋容纳拱架2.1(可以采用箱型梁或桁架梁)、旋转部件2.2、水平移动部件2.3以及钢筋防脱组件2.4,具体结构如下:

[0056] 所述钢筋容纳拱架2.1包括一组拱架单件2.11或者至少两组并列设置的拱架单件2.11(图1和图2示意了一组拱架单件,拱架单件的结构与隧道的施工面形状相匹配),所述拱架单件上设有用于容纳钢筋6的U形槽组,所述U形槽组包括一组U形槽A或者至少两组并列设置的U形槽A(图1和图4中示意了两组U形槽),所述U形槽内至少能容纳一根钢筋(图4中示意容纳十根钢筋)。

[0057] 所述旋转部件2.2包括至少一组旋转单件(图1中示意了两组,两组旋转单件分别与拱架单件的两端连接),所述旋转单件包括动力源以及旋转连接件2.21,所述旋转连接件同时与所述拱架单件和所述动力源D8连接,通过动力源和旋转连接件的共同作用使得所述钢筋容纳拱架连同钢筋一起进行115°旋转(可实现0°-115°的旋转)使得钢筋容纳拱架处于竖直状态。图2中示意了所述旋转连接件2.21包括旋转伸缩件D1(此处可采用伸缩油缸)、连杆组D2以及平衡梁D3,所述平衡梁水平设置且所述平衡梁的长度方向与拱架的翻转方向相同;所述连杆组包括第一连杆和第二连杆,所述伸缩件的第一端与所述平衡梁的第一端活动连接,所述伸缩件的第二端同时与第一连杆的第一端和第二连杆的第一端连接,第一连杆的第二端与拱架单件活动连接,第二连杆的第二端与平衡梁的第二端活动连接;所述拱架单件的端部与平衡梁的第二端活动连接。平衡梁、连杆组件和旋转伸缩件的组合设计,既能实现钢筋容纳拱架连同钢筋的翻转,又能确保稳定性(不发生倾翻)。

[0058] 所述水平移动部件2.3包括驱动源以及与所述旋转单件一一对应设置的水平移动单件,所述水平移动单件包括水平轨道2.31以及移动件2.32,所述移动件设置在所述旋转连接件2.21中的平衡梁上且同时与所述驱动源连接,所述水平轨道设置在所述门架框架1.1上,所述移动件能够带动钢筋容纳拱架和旋转部件在所述水平轨道2.31上沿隧道纵向方向进行移动。所述水平轨道2.31通过连接梁1.15与所述门架纵梁1.12连接。此处优选:所述水平轨道为工字型结构,所述移动件包括至少两组轮组,多组所述轮组均嵌入在所述水平轨道上,且通过水平轨道的上下翼缘进行限位。除此之外,所述移动件还可以采用套管式行走部件或齿轮齿条式行走部件等其他结构。

[0059] 所述钢筋防脱组件包括至少一组与所述拱架单件相对应设置的钢筋防脱单件2.41,其中至少一组所述钢筋防脱单件设置在所述拱架单件中的拱顶位置,用于防止所述U形槽中的钢筋脱落。优选三组钢筋防脱单件,一组设置在拱架单件的拱顶位置,另外两组分别设置在拱架单件的两端。优选的,详见图2(仅示意了拱顶位置的钢筋防脱单件)和图4,所述钢筋防脱单件包括连接块C1以及卡钩C2,所述卡钩通过所述连接块与所述拱架单件连接,所述卡钩的一端可旋转式活动设置在所述连接块上,所述卡钩的另一端封堵所述U形槽防止钢筋脱落。

[0060] 所述作业平台总成3包括顶部平台3.1和侧向平台组3.2,所述顶部平台设置在所述门架框架的顶部,所述侧向平台组包括两组对称设置在所述门架框架两侧面的侧向平台单件,所述侧向平台单件包括沿隧道高度方向并列设置的至少两组侧向平台3.21。所述侧向平台的自由端端部设有用于顶紧钢筋的顶紧部件3.22。优选的:侧向平台为沿隧道宽度方向宽度可调的伸缩平台(伸缩平台的结构可采用滑轨式伸缩结构、套管式伸缩结构等);所述顶紧部件3.22包括滚轮以及滚轮安装座,所述滚轮通过所述滚轮安装座设置在所述伸

缩平台的自由端端部,所述滚轮上设置有与钢筋匹配的凹槽。顶部平台和侧向平台上均设有护栏8,且顶部平台和侧向平台之间、相邻两层侧向平台之间以及施工地面7和侧向平台之间均设有便于施工人员通过的爬梯9。

[0061] 所述钢筋托举装置包括托举梁4.1以及可调支撑架4.2,详见图1-3,所述托举梁通过所述可调支撑架活动设置在所述上部框架上,所述托举梁的长度方向与隧道纵向方向相同,所述可调支撑架能够沿隧道高度方向调整所述托举梁的位置;所述托举梁上设有多个用于钢筋定位和导向的钢筋定位部件4.3。此处优选:所述可调支撑架4.2包括设置在所述托举梁4.1两端的可调单件,所述可调单件包括调节导柱4.21、调节导套4.22以及调节伸缩件(调节伸缩件可采用伸缩油缸),所述调节导柱的上端与所述托举梁铰接连接,所述调节导套的下端与所述上部框架固定连接,所述调节导柱的下端插入所述调节导套的上端内部,所述调节伸缩件的上端和下端分别与所述调节导柱和所述调节导套连接。所述钢筋定位部件4.3为卡槽,还可以采用另一种结构(未图示):所述钢筋定位部件包括滚轮以及滚轮安装座,所述滚轮通过所述滚轮安装座设置在所述托举梁上,所述滚轮上设置有与钢筋匹配的凹槽。

[0062] 所述旋转伸缩臂组件5包括旋转伸缩动力源5.1以及旋转伸缩臂组5.2,详见图1,所述旋转伸缩动力源5.1设置在所述上部框架上,所述旋转伸缩臂组包括一组旋转伸缩臂单件或两组对称设置在所述门架框架两侧的旋转伸缩臂单件,所述旋转伸缩臂单件的一端与所述旋转伸缩动力源连接,其自由端端部设有用于夹持纵向钢筋的钢筋夹持件(图1中未图示)和/或用于夹持防水材料的防水材料夹持件5.3。所述钢筋夹持件包括用于容纳纵向钢筋且具有防脱功能的挂钩。所述防水材料夹持件5.3包括滚筒安装梁5.31、防水材料滚筒5.32以及防水材料压紧件5.33,详见图1和图5,所述滚筒安装梁的一端固定在所述旋转伸缩臂单件的自由端或者是所述滚筒安装梁的两端分别固定在两组所述旋转伸缩臂单件的自由端端部;所述防水材料滚筒5.32的两端分别通过滚筒安装座5.34设置在所述滚筒安装梁上;所述防水材料压紧件包括伸缩杆E1以及滚动部件E2(优选压紧轮),所述伸缩杆的一端与所述滚筒安装梁连接,所述滚动部件设置在所述伸缩杆的自由端用于压紧防水材料。伸缩杆可采用旋转套管E1.1、压紧伸缩杆E1.2以及弹性件E1.3,所述旋转套管的第一端固定在所述滚筒安装梁上,所述压紧伸缩杆的第一端活动设置在所述旋转套管的第二端内,所述压紧伸缩杆的第二端设有所述压紧轮,所述弹性件的两端分别设置在所述滚筒安装梁和所述旋转套管上;所述弹性件为一根弹簧或者多根弹簧组合而成。还包括用于防止压紧单件侧翻的限位部件E1.4,可采用板件结构。

[0063] 采用实施例的多功能台车进行施工,详情如下:

[0064] 1、钢筋施工,具体包括环向钢筋施工以及纵向钢筋施工:

[0065] 环向钢筋施工具体是:将钢筋放置在钢筋容纳拱架中的U形槽内;利用钢筋防脱组件防止U形槽内的钢筋滑脱;旋转部件带动整个钢筋容纳工件翻转至竖直状态;水平移动部件带动放置有钢筋的钢筋容纳拱架和旋转部件整体移动至适当位置;人工从钢筋容纳拱架中取出钢筋放入钢筋托举装置中托举梁上的钢筋定位部件内;可调连接件进行调节和/或可调支撑架进行调节,使得托举梁至适当高度;侧向平台进行伸缩,使得顶紧部件顶紧钢筋;钢筋定位好后进行绑扎,完成环向钢筋施工。环向钢筋施工前,先将旋转伸缩臂组放置在安全位置并处于缩回状态,防止各部件相互干涉。

[0066] 纵向钢筋施工,具体是:将纵向钢筋放置钢筋夹持件内;旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,使得纵向钢筋至适当高度;绑扎纵向钢筋至环向钢筋上,纵向钢筋施工完成。

[0067] 当环向钢筋包括外环向钢筋和内环向钢筋时,先进行外环向钢筋施工,再进行纵向钢筋施工(可将全部纵向钢筋固定在外环向钢筋上),最后进行内环向钢筋施工(最后将部分纵向钢筋移至内环向钢筋上);外环向钢筋施工和内环向钢筋施工方法均与上述环向钢筋施工相同。

[0068] 2、防水材料施工,具体是:将防水材料放置至防水材料夹持件上;旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,使得防水材料至适当位置;进一步通过旋转伸缩动力源带动旋转伸缩臂单件进行伸缩和旋转动作,完成整个隧道面防水材料的施工。

[0069] 应用本实施例的技术方案,效果是:(1)通过钢筋上料系统和旋转伸缩臂组件的设计,能够快速完成环向钢筋、纵向钢筋和防水材料的上料,减少了作业人员和提升了施工效率并降低了劳动强度,促进了文明和安全施工;(2)钢筋托举装置(及其钢筋定位部件的设计)、钢筋托举装置的可调节设计、门架系统的可调节设计结合侧向平台的可调节设计,能够实现钢筋的快速定位,便于钢筋的绑扎;(3)旋转伸缩臂组件还包括用于夹持防水材料的防水材料夹持件,满足防水材料施工的需求,使得本实施例的台车能够同时满足钢筋上料、钢筋绑扎和防水材料施工等多种需求,一台车多用,大大减少台车数量,减少了隧道内施工设备占用的空间,节省施工成本;(4)本实施例的各项控制可通过控制系统实现自动化控制,提高施工效率。

[0070] 实施例2:

[0071] 与实施例1不同之处在于:

[0072] 所述旋转连接件2.21包括平衡梁D3、拉杆D4、滑轮D5以及钢丝绳D6,详见图6,所述平衡梁水平设置且所述平衡梁的长度方向与拱架的翻转方向相同,所述移动件设置在所述平衡梁上;所述拱架单件的端部铰接在所述平衡梁上,所述拉杆的两端分别与所述拱架单件的端部以及所述平衡梁连接;所述滑轮通过滑轮支撑座D7固定在台车的上部门架1.13上,所述滑轮用于对所述钢丝绳起导向作用;所述钢丝绳的一端与所述动力源连接,另一端与所述拱架单件的拱顶部位可拆卸式连接(优选钢丝绳通过钢丝绳固定耳板与拱架单件连接)。

[0073] 所述钢筋防脱单件包括耳板组C3以及钢筋锁定插销C4,详见图7,所述耳板组包括两组并列设置的耳板,且所述U形槽位于两组耳板之间,所述钢筋锁定插销可拆卸式贯穿两组所述耳板设置用于防止所述U形槽中的钢筋脱落。

[0074] 应用本发明的技术方案,具体是:先将钢筋放置在拱架单件中的U形槽内,一次可放置多根;钢筋放置完后通过钢筋防脱单件中的钢筋锁定插销限位,防止钢筋从U形槽中脱落;通过旋转部件中的动力源带动钢丝绳动作(钢丝绳逐渐缩短),从而带动拱架单件(连同钢筋)进行翻转至设定位置(当拱架单件向上翻转至钢丝绳固定耳板中心高于滑轮与钢丝绳接触点时,钢丝绳会逐渐与滑轮脱离,钢丝绳继续缩短带动拱架单件翻转);最后通过水平移动部件中的驱动源驱动移动件在水平轨道上移动,将拱架单件(连同钢筋)移动至相应位置,即完成钢筋的上料操作;进入后续钢筋施工工艺。

[0075] 本实施例的技术方案效果与实施例1相当。

[0076] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

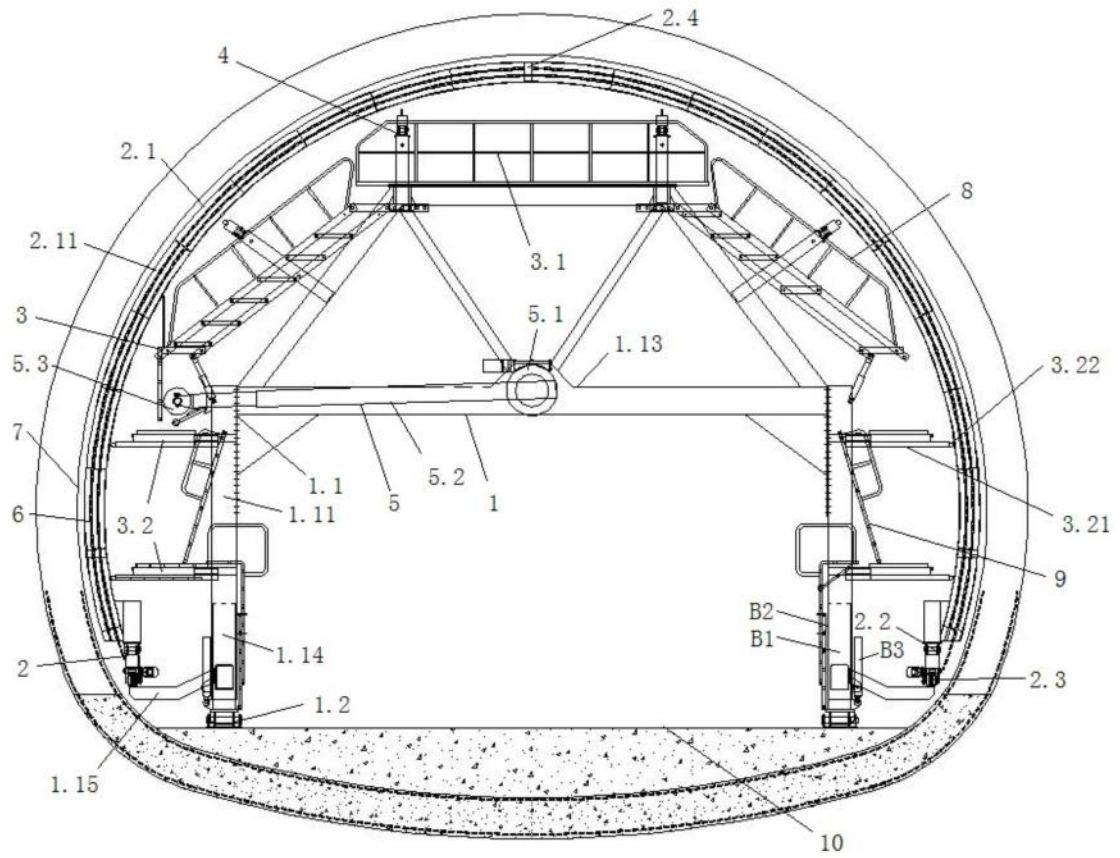


图1

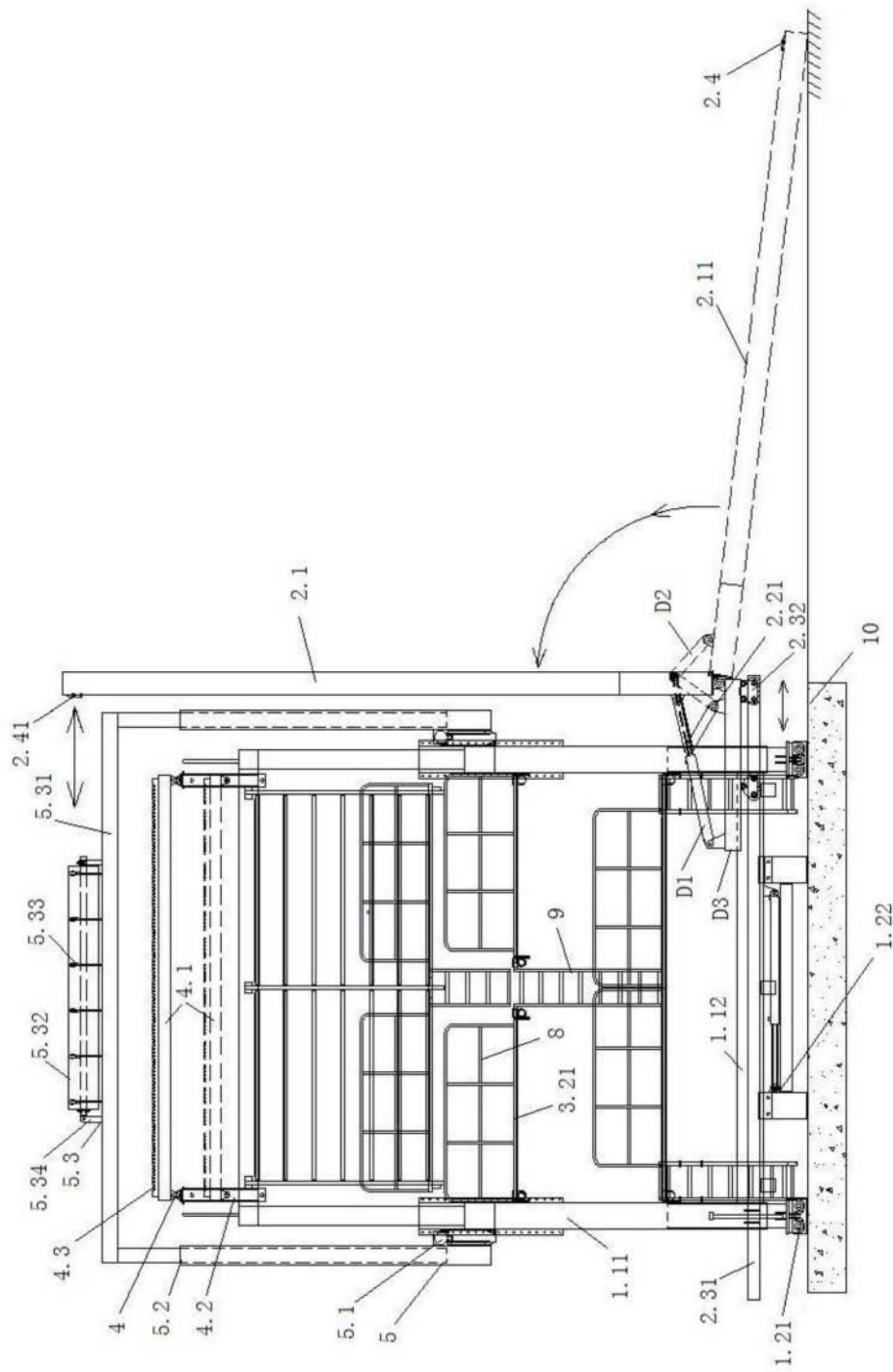


图2

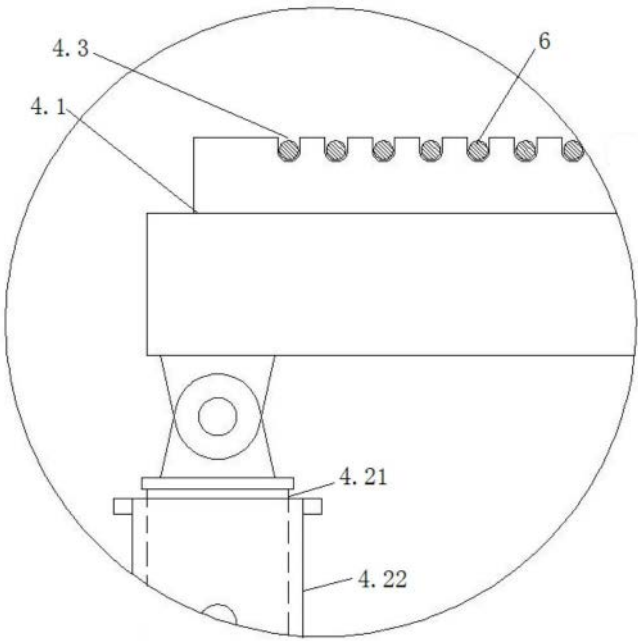


图3

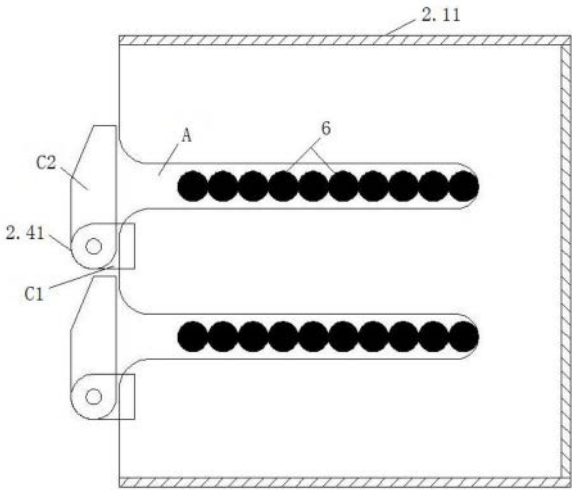


图4

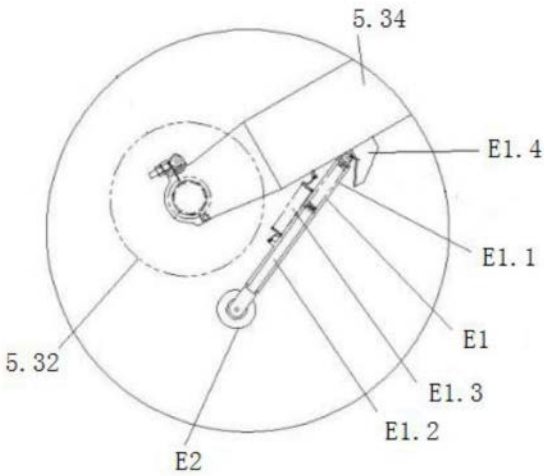


图5

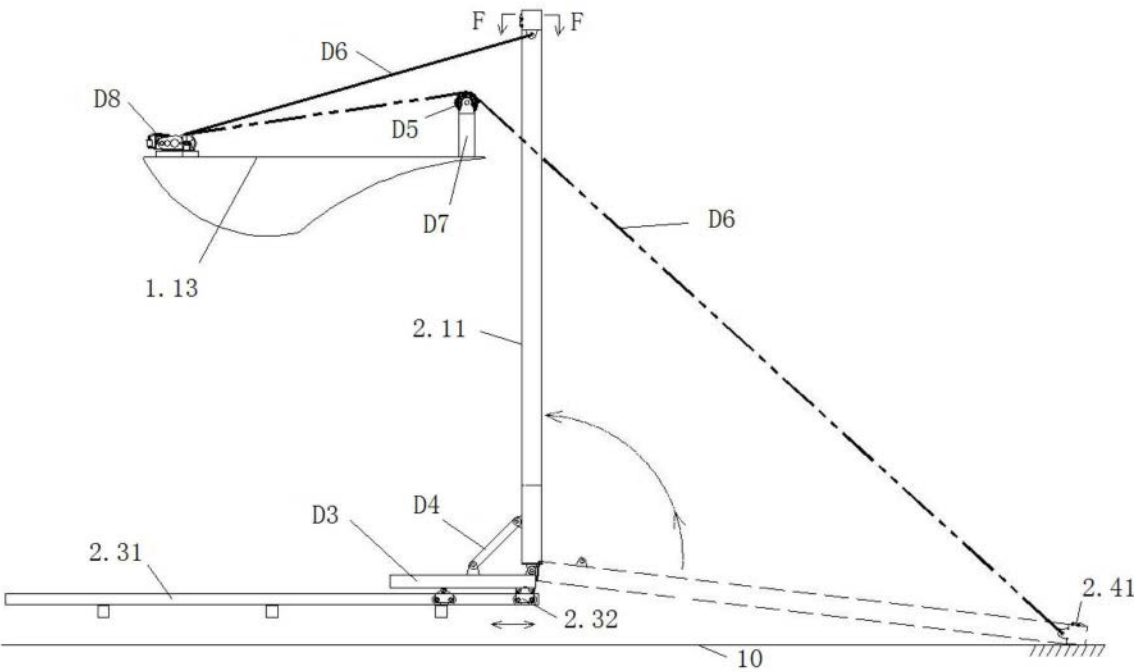


图6

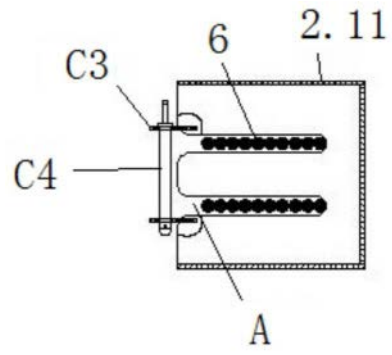


图7