



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104373130 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410611858. 1

E21D 9/12(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 04

(71) 申请人 中交第二航务工程局有限公司

地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银湖  
路 11 号

(72) 发明人 张鸿 李明 鞠义成 吴忠善  
袁立斌 吴堃 陶义怀 刘国栋  
张友功 周宗水 聂凯 李托  
何普鑫 何跃明

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11369  
代理人 史霞

(51) Int. Cl.

E21D 9/06(2006. 01)

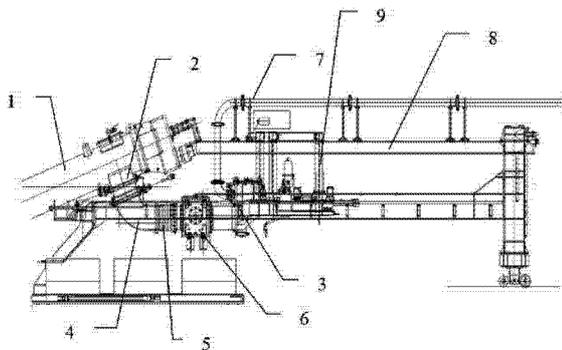
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置

(57) 摘要

本发明公开了一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,通过在土压平衡盾构机的出土口连接泵送装置,并在泵送装置内设置土压传感器,同时将泵送装置与控制系统连接,可有效控制泵送装置内部土压,避免掘进到透水性强、沉降控制要求高的地层时喷涌现象的发生,使土压平衡盾构机适用于不同状况的地层使用,成为土压+泥水混合型盾构机。另外,通过设置破碎机,将砂石进行一定的破碎后再由泵送装置排出,避免堵塞并减小机械磨损。通过设置波纹补偿器,可有效吸收工作中轴向尺寸变化,并起到有效的减震降噪作用。本发明的各个部件之间均由法兰或螺栓以可拆卸的方式组装而成,具有实用性强、适用性广的优点。



1. 一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,包括:  
土压平衡盾构机本体,其包括螺旋输送机及设置于螺旋输送机侧壁的出土口;  
泵送装置,其通过连接管路与所述螺旋输送机的出土口连接,用于调节出土口的排量。
2. 如权利要求 1 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述出土口设置于所述螺旋输送机的下方,所述泵送装置通过一弯管与所述出土口连接,所述弯管第一端设为与所述出土口相对应的尺寸及外形,并与所述出土口连接;所述弯管的第二端设置为与其连接部件相对应的尺寸及外形;且所述弯管设置有一定的弯折角度,使所述弯管的第二端为水平设置。
3. 如权利要求 2 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述弯管的侧壁设置有用以清理的清理窗,所述清理窗处设置有可进行开启或闭合的顶盖。
4. 如权利要求 1 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述保压泵送装置还包括破碎机,所述破碎机设置于所述弯管与泵送装置之间,所述破碎机的进料口与所述弯管的第二端连接,所述破碎机的出料口与所述泵送装置的进料口连接;所述破碎机的侧壁设置有用以检修的可开启的盖板。
5. 如权利要求 4 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述破碎机的出料口设置有用以控制破碎粒径的格栅。
6. 如权利要求 4 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述弯管和破碎机之间还设置有波纹补偿器,所述波纹补偿器两端分别和弯管的第二端及破碎机的进料口端通过连接,另外,所述波纹补偿器还通过至少两个调节丝杠分别与所述弯管和破碎机连接。
7. 如权利要求 4 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述保压泵送装置还设置有控制系统,所述破碎机及泵送装置分别与 said 控制系统连接并由控制系统进行调控;  
另外,所述破碎机及泵送装置内部分别设置有土压传感器,且所述土压传感器分别与控制系统的显示屏通讯连接,并实时传递破碎机及泵送装置内的压力。
8. 如权利要求 4 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述保压泵送装置还包括机架及排渣管,其中所述机架通过螺栓固定安装于所述土压平衡盾构机的连接桥上,所述破碎机及泵送装置分别通过螺栓固定于机架上;所述排渣管的一端与所述泵送装置的出料口连接,所述排渣管由所述机架支撑并延伸开口于渣土运输地点。
9. 如权利要求 8 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述排渣管由多节无缝钢管通过法兰固定连接而成,所述机架由工字钢梁连接构成。
10. 如权利要求 2、6 或 9 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其特征在于,所述出土口、弯管、破碎机、波纹补偿器及泵送装置的相互连接处均通过法兰以可拆卸的方式活动连接,且连接位置均设置有密封装置,形成一由出土口、弯管、破碎机、波纹补偿器、泵送装置及排渣管顺次排列组成的渣土保压泵送通路。

## 一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及隧道工程施工技术中的盾构法施工领域,尤其涉及一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置。

### 背景技术

[0002] 随着国内地铁建设的大规模开展,盾构施工工法由于具备安全、快捷、适应性广等特点而在地铁区间施工中被广泛使用。目前世界上主流盾构机分为泥水盾构及土压盾构,但是各种类型盾构机都具有一定的局限性,虽然通过土层处理土压平衡式盾构机的应用范围可以扩大到泥水式盾构机应用领域,但在细砂含量少的非粘性土层中,透水性强、沉降控制要求较高的地层使用传统土压平衡盾构机具有较大的风险性。相比之下使用泥水盾构机具有很大的优越性,但是泥水盾构施工费用较高、需要占用较大的场地,且泥水盾构在粘性地层及自稳性较好的复合地层施工时,经济型及效率远远小于土压盾构。由此可以看出,目前盾构施工中土压盾构和泥水盾构各有其局限性,两者优缺点相互对立,在复合地层施工应用如广州地区将会面临选型、风险、费用等多方面难题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对传统土压平衡盾构机的不足,提供一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,通过将传统土压平衡盾构机与保压泵送装置连接,使得土压平衡盾构机的使用范围大大增加,有效解决喷涌及沉降控制不佳等难题,可兼顾土压平衡盾构和泥水盾构机的功能,使之成为土压+泥水混合型盾构机。

[0004] 本发明的技术方案为:

[0005] 一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其中,包括:

[0006] 土压平衡盾构机本体,其包括螺旋输送机及设置于螺旋输送机侧壁的出土口;

[0007] 泵送装置,其通过连接管路与所述螺旋输送机的出土口连接,用于调节出土口的排量。

[0008] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述出土口设置于所述螺旋输送机的下方,所述泵送装置通过一弯管与所述出土口连接,所述弯管第一端设为与所述出土口相对应的尺寸及外形,并与所述出土口连接;所述弯管的第二端设置为与其连接部件相对应的尺寸及外形;且所述弯管设置有一定的弯折角度,使所述弯管的第二端为水平设置。

[0009] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述弯管的侧壁设置有用清理的清理窗,所述清理窗处设置有可进行开启或闭合的顶盖。

[0010] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述保压泵送装置还包括破碎机,所述破碎机设置于所述弯管与泵送装置之间,所述破碎机的进料口与所述弯管的第二端连接,所述破碎机的出料口与所述泵送装置的进料口连接;所述破碎机的侧壁设置有用检修的可开启的盖板。

[0011] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述破碎机的出料口设置有用于控制破碎粒径的格栅。

[0012] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述弯管和破碎机之间还设置有波纹补偿器,所述波纹补偿器两端分别和弯管的第二端及破碎机的进料口端通过连接,另外,所述波纹补偿器还通过至少两个调节丝杠分别与所述弯管和破碎机连接。

[0013] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述保压泵送装置还设置有控制系统,所述破碎机及泵送装置分别与所述控制系统连接并由控制系统进行调控;

[0014] 另外,所述破碎机及泵送装置内部分别设置有土压传感器,且所述土压传感器分别与控制系统的显示屏通讯连接,并实时传递破碎机及泵送装置内的压力。

[0015] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述保压泵送装置还包括机架及排渣管,其中所述机架通过螺栓固定安装于所述土压平衡盾构机的连接桥上,所述破碎机及泵送装置分别通过螺栓固定于机架上;所述排渣管的一端与所述泵送装置的出料口连接,所述排渣管由所述机架支撑并延伸开口于渣土运输地点。

[0016] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述排渣管由多节无缝钢管通过法兰固定连接而成,所述机架由工字钢梁连接构成。

[0017] 优选的是,所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述出土口、弯管、破碎机、波纹补偿器及泵送装置的相互连接处均通过法兰以可拆卸的方式活动连接,且连接位置均设置有密封装置,形成一由出土口、弯管、破碎机、波纹补偿器、泵送装置及排渣管顺次排列组成的渣土保压泵送通路。

[0018] 本发明具有以下有益效果:首先,本发明通过在土压平衡盾构机的出土口连接泵送装置,并在泵送装置内设置土压传感器,同时将泵送装置与控制系统连接,可根据土压传感器所显示的数据,通过对控制系统的操作对泵送装置的排量做出相应的调节,有效控制泵送装置内部土压,并对土压平衡盾构机的运行状况进行调节,有效避免掘进到透水性强、沉降控制要求高的地层时喷涌现象的发生,可兼具土压平衡盾构和泥水盾构机的功能,使土压平衡盾构机适用于不同状况的地层使用,成为土压+泥水混合型盾构机。

[0019] 其次,本发明通过在泵送装置之前的位置设置破碎机及设置有一定孔径格栅,可在掘进到含砂石较多的地层时,将砂石进行一定的破碎然后再由泵送装置排出,一方面避免砂石造成渣土输送通路的粘结堵塞,另一方面减小砂石对装置的撞击,减小装置的机械磨损。同时,通过在弯管和破碎机的连接处设置波纹补偿器,可有效吸收工作中轴向尺寸变化,并起到有效的减震降噪作用。

[0020] 最后,本发明的各个部件之间均由法兰或螺栓以可拆卸的方式组装而成,可根据实际需要方便快捷地与现有的土压平衡盾构机进行组装,具有实用性强、适用性广的优点。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做详细说明,以令本领域普通技术人员参阅本说明书后能够据以实施。

[0023] 如图 1 所示,一种土压平衡盾构机渣土保压泵送装置,其中,包括:

[0024] 土压平衡盾构机本体,其包括螺旋输送机 1 及设置于螺旋输送机 1 侧壁的出土口 2,用于将挖掘出的渣土直接排出;

[0025] 泵送装置 3,其通过连接管路与所述螺旋输送机 1 的出土口 2 连接,用于调节出土口 2 的排量。现有的土压平衡盾构机掘进到透水性强、沉降控制要求高的地层时,由于掘出的渣土含水量多,使螺旋输送机 1 的土仓内的土压极不易控制,极易造成喷涌现象,使施工无法进行,且造成一定的危险,本发明通过在掘进到透水性强或沉降控制要求高的地层之前,暂停止掘进,关闭出土口 2 闸门,调节完毕之后,将出土口 2 与所述泵送装置 3 连接,打开出土口 2,继续进行掘进,并在泵送过程中同时向土仓内添加膨润土或泡沫,通过调控泵送装置 3 的排量对螺旋输送机 1 土仓内的土压进行有效控制,从而避免喷涌现象发生。

[0026] 所述泵送装置 3 可为混凝土泵、柱塞泵或 S 阀泵等,本发明所用混凝土泵的参数见表 1:

[0027]

型号	GYB60. 8. 75S
功率	75kW
理论输送量	60 方 / 时
最大泵送压力	8MPa
重量	8134kg
泵送模块外形尺寸长 × 宽 × 高	3652×1300×1807(mm)
动力模块外形尺寸长 × 宽 × 高	3732×1000×1400(mm)
破碎模块外形尺寸长 × 宽 × 高	1750×1800×970(mm)

[0028] 表 1 混凝土泵参数表

[0029] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述出土口 2 设置于所述螺旋输送机 1 的下方,一般呈方形,所述泵送装置 3 通过一弯管 4 与所述出土口 2 连接,所述弯管 4 第一端设为与所述出土口 2 相对应的尺寸及外形,并与所述出土口 2 连接,所述弯管 4 的第二端设置为与其连接部件相对应的尺寸及外形。本发明中弯管 4 设置为钢制的方转圆弯管,既第一端设置为方口,第二端设置为圆口,以方便将出土口 2 与其他设备对接,也可根据出土口 2 及其他对接口外形的不同设为其他形状的开口。所述弯管 4 设置有一定的弯折角度,因为出土口 2 一般设置于螺旋输送机 1 的下方,设置有一定的弯折角度可使所述弯管 4 的第二端转化为水平设置,方便与后续设备的对接,且弯折角度可根据实际需要设置为 90-150 度,以使弯管 4 的第二端为水平状态为准。

[0030] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述弯管 4 的侧壁设置有用清理的清理窗,所述清理窗处设置有可进行开启或闭合的顶盖,可在弯管 4 发生堵塞时将顶盖打开进行清理。

[0031] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述保压泵送装置还包括破碎机 6,所述破碎机 6 设置于所述弯管 4 与泵送装置 3 之间,所述破碎机 6 的进料口与所述弯管 4 的第二端连接,所述破碎机 6 的出料口与所述泵送装置 3 的进料口连接;所述破碎机 6 的侧壁设置有用用于检修的可开启的盖板,便于对破碎机 6 进行检修及清理。设置破碎机 6 可在掘进到含砂石较多的地层时,将砂石进行一定的破碎然后再由泵送装置 3 排出,一方面避免砂石造成渣土输送通路的粘结堵塞,另一方面减小砂石对装置的撞击,减小装置的机械磨损。所设破碎机 6 的碎石强度为至少 30mpa,破碎最大粒径 300mm×600mm。

[0032] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述破碎机 6 的出料口设置有用用于控制破碎粒径的格栅,所述格栅用于对进泵岩土粒径进行控制,设置在破碎机 6 出料口处,格栅孔径为 7cm×7cm,满足破碎冲击强度的要求。

[0033] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述弯管 4 和破碎机 6 之间还设置有波纹补偿器 5,所述波纹补偿器 5 两端通过法兰分别和弯管 4 的第二端及破碎机 6 的进料口端连接,另外,所述波纹补偿器 5 还通过至少两个调节丝杠分别与所述弯管 4 和破碎机 6 连接,并由调节丝杠进行调节,用于吸收轴向尺寸变化及减震降噪。本发明中所述波纹补偿器 5 为轴向波纹补偿器,所述调节丝杠的数量为 4 个。

[0034] 所述保压泵送装置还设置有控制系统,所述破碎机 6 及泵送装置 3 分别与所述控制系统连接并由控制系统进行调控;另外,所述破碎机 6 及泵送装置 3 内部分别设置有土压传感器,且所述土压传感器分别与控制系统的显示屏通讯连接,并实时传递破碎机 6 及泵送装置 3 内的压力。可根据土压传感器所显示的数据,通过对控制系统的操作对泵送装置 3 的排量做出相应的调节,当显示屏显示土压过高时,可以通过调节控制系统的排量调节电位器增大排量,完成土压调节。有效控制泵送装置 3 内部土压,并对土压平衡盾构机的运行状况进行调节,有效避免掘进到透水性强、沉降控制要求高的地层时喷涌现象的发生,可兼具土压平衡盾构和泥水盾构机的功能,使土压平衡盾构机适用于不同状况的地层使用,成为土压+泥水混合型盾构机。

[0035] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述保压泵送装置还包括机架 9 及排渣管 7,其中所述机架 9 通过螺栓固定安装于所述土压平衡盾构机的连接桥 8 上,所述破碎机 6 及泵送装置 3 分别通过螺栓固定于机架 9 上;所述排渣管 7 的一端与所述泵送装置 3 的出料口连接,所述排渣管 7 由所述机架 9 支撑并延伸开口于渣土运输地点,渣土由排渣管 7 连续排至电瓶车编组的渣斗车内。

[0036] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述排渣管 7 由多节无缝钢管通过法兰固定连接而成,所述机架 9 由工字钢梁连接构成,可以通过焊接固定或螺栓固定。

[0037] 所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置中,所述出土口 2、弯管 4、破碎机 6、波纹补偿器 5 及泵送装置 3 的相互连接处均通过法兰以可拆卸的方式活动连接,且连接位置均设置有密封装置,所述密封装置可为橡胶圈密封,或包裹其他密封材料,形成一由出土口 2、弯管 4、破碎机 6、波纹补偿器 5、泵送装置 3 及排渣管 7 顺次排列组成的渣土保压泵送通路。

[0038] 本发明的各个部件之间均由法兰或螺栓以可拆卸的方式组装而成,可根据实际需要方便快捷地与现有的土压平衡盾构机进行组装,具有实用性强、适用性广的优点。

[0039] 此外,所述泵送装置 3 还包含动力系统及液压系统,还设置有油压传感器。所述控

制系统包括主控制系统和远程控制系统,用来对泵送装置 3 进行控制。本发明的泵送装置 3 还包括分配机构,包括左摆动油缸、右摆动油缸、仅限闸板泵的滑阀油缸、仅限闸板泵的滑阀组件、混凝土缸、水箱、混凝土活塞、泵送油缸及搅拌机构。动力系统包括燃油箱、泵送液压系统、动力液压系统、泵送电液附件、动力电液附件、液压油箱、破碎油缸、注水装置及润滑系统。机架 9 包括泵送机架及动力模块机架。控制系统包括线束总成、急停按钮盒、接近开关、阀块总成及控制柜。

[0040] 泵送装置 3 主控制系统的主控柜包含显示屏、电源指示灯、油缸、点动旋转开关、油缸点动按钮座、排量调节电位器、泵送启停按钮头及按钮座、泵送方式旋转开关头、控制方式按钮座、电机启动带灯按钮、电机停止按钮头及急停按钮。

[0041] 泵送装置 3 远程控制系统的主控柜包括、电源指示灯、泵送启停按钮头、、按钮座、破碎控制旋转开关、泵送方式旋转开关头、电机启动带灯按钮及按钮座、电机停止按钮头及急停按钮以及排量调节电位器。

[0042] 本发明所述的土压平衡盾构机渣土保压泵送装置的安装及操作方法为:在使用现有的土压平衡盾构机掘进到透水性强、沉降控制要求高的地层之前,暂停止掘进,关闭出土口 2 闸门,进行所述保压泵送装置的组装及连接,同时在泵送过程中向土仓内添加膨润土或泡沫等防止喷涌发生,组装程序为:将位于土压平衡盾构机连接桥与螺旋输送机 1 出土口 2 相连的皮带机拆卸,通过吊装将所述机架 9 用螺栓连接安装在连接桥 8 上,然后将破碎机 6 和混凝土泵吊装并用螺栓固定在钢结构机架 9 上,并在破碎机 6 和混凝土泵对接处通过法兰连接;将方转圆弯头和螺旋输送机 1 的出土口 2 以法兰形式连接,然后将波纹补偿器 5 和方转圆弯头以法兰形式连接,通过调节波纹补偿器 5 的调节丝杆,将波纹补偿器 5 和破碎机 6 以法兰形式连接;将排渣管 7 与混凝土泵出料口连接,并通过法兰将构成排渣管 7 的多节中空无缝钢管连接并架构于机架 9,延伸至渣土运输区,组装完成后,在各部件的连接处以橡胶密封圈或缠绕防水材料的方式进行密封。

[0043] 组装完成后,通过操作控制系统的启停按钮,启动泵送装置 3,同时打开出土口 2,启动螺旋输送机 1,则泵送开始。

[0044] 需要破碎机 6 工作时,可先停止泵送,并停止或减小螺旋输送机 1 的进程,同时启动破碎机 6,完成一批渣土的破碎后,重新启动泵送装置 3 进行泵送,然后再进行下一批渣土的破碎,并依此循环进行下去。也可将螺旋输送机 1 的进程调至一定的低度,同时开启破碎机 6 及泵送装置 3 持续进行破碎和泵送。

[0045] 设备油压、土压、泵送方量、泵送时间等均能显示在操作屏上,泵送装置 3 的启闭、排渣量、破碎机 6 的启闭、动作快慢均能通过操作屏来控制。当操作屏显示土压过高时,可以通过操作屏或排量调节电位器增大排量,完成土压调节。当需要对油缸进行单独控制时,在泵送启动状态下按下泵送启停按钮一次,停止泵送,控制主缸点动或分配点动的旋转开关,调至左缸动作或右缸动作,则对应油缸将单独动作。

[0046] 当要停止电机运作时,先按下泵送启停停止泵送工作,再按下电机停止按钮停止电机运作。当遇到紧急情况需要停止设备时,则按下急停按钮紧急停止设备。

[0047] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限

于特定细节和这里示出与描述的图例。

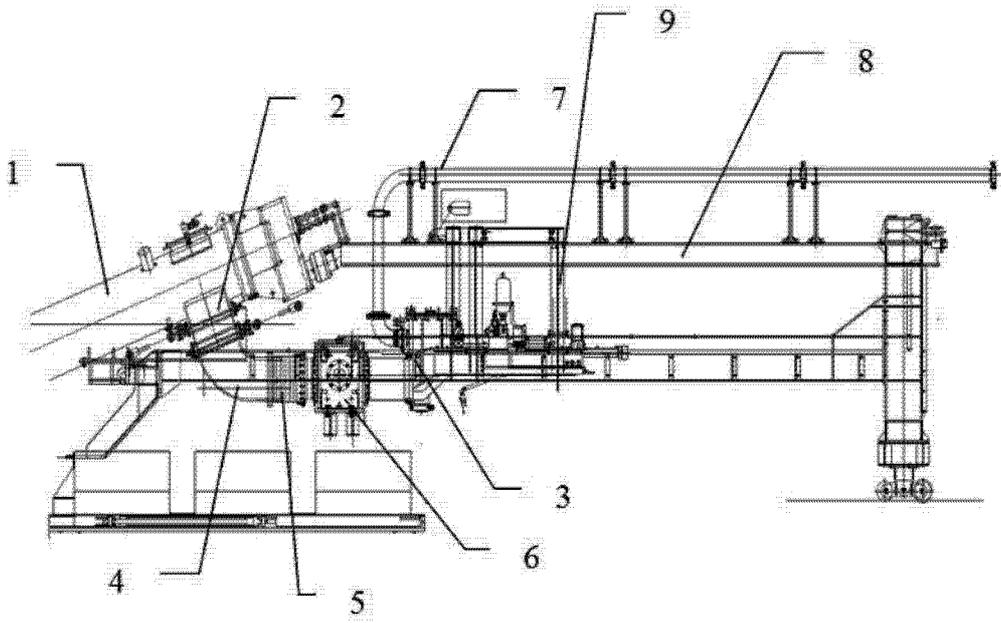


图 1