(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112049655 A
(43)申请公布日 2020.12.08

(21)申请号 202011095064.6

(22)申请日 2020.10.14

(71)申请人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450016 河南省郑州市经济技术开发区第六大街99号

(72)发明人 叶超 郑亮奎 王静 贺开伟 廖兆锦 张鹏豪 张世伟 俞培德 苏志学

(74)专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125
代理人 高园

(51)Int.Cl.
E21D 9/08(2006.01)
E21D 9/06(2006.01)
E21D 9/12(2006.01)
B08B 3/02(2006.01)

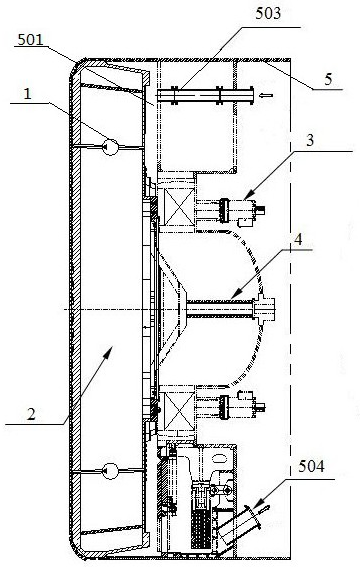
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种常压刀盘的冲刷装置、泥水盾构机及冲刷方法

(57)摘要

本发明公开了一种常压刀盘的冲刷装置、泥水盾构机及冲刷方法，冲刷装置包括设置在泥水仓与刀盘之间的冲刷机构，冲刷机构的冲刷进液口与泥水仓相连通，冲刷机构的冲刷喷口设置在刀盘的前面板上，冲刷机构形成泥水仓内部泥浆小循环系统。所述泥水仓上连接有泥浆大循环系统；所述泥浆大循环系统包括设置在盾体内的进浆系统和排浆系统，进浆系统的进浆管穿过气垫仓与泥水仓相连通且进浆管设置在泥水仓的上部，排浆系统设置在泥水仓下部。本发明解决了常压刀盘结泥饼及渣土堵仓滞排问题，同时有效缓解了加大冲刷流量对中心回转接头损坏严重的问题，是泥水盾构刀盘冲刷的一大创新，具有较高的推广价值。



CN 112049655 A

1.一种常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:包括设置在泥水仓(501)与刀盘(2)之间的冲刷机构(1),冲刷机构(1)的冲刷进液口(101)与泥水仓(501)相连通,冲刷机构(1)的冲刷喷口(106)设置在刀盘(2)的前面板上,冲刷机构(1)形成泥水仓(501)内部泥浆小循环系统。

2.根据权利要求1所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:所述泥水仓(501)上连接有泥浆大循环系统;所述泥浆大循环系统包括设置在盾体(5)内的进浆系统(503)和排浆系统(504),进浆系统(503)的进浆管(505)穿过气垫仓(502)与泥水仓(501)相连通且进浆管设置在泥水仓(501)的上部,排浆系统(504)设置在泥水仓(501)下部。

3.根据权利要求1或2所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:所述冲刷机构(1)包括设置在刀盘(2)内的冲刷泵组(103),冲刷进液口(101)通过进浆管路(109)连接在冲刷泵组(103)的进浆端,冲刷泵组(103)的出浆端通过冲刷管路(104)与冲刷喷口(106)相连接,所述冲刷进液口(101)内设有格栅(102)。

4.根据权利要求3所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:所述进浆管路(109)上连接有清洗管路(110),清洗管路(110)与水循环系统(107)相连接,且清洗管路(110)上设有球阀(105)。

5.根据权利要求4所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:所述冲刷泵组(103)通过电路(401)与后台控制系统(108)相连接,电路(401)通过设置在盾体(5)内的中心回转接头(4)向外延伸。

6.根据权利要求5所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:一个进浆管路(109)对应至少一个冲刷管路(104),冲刷管路(104)与冲刷喷口(106)一一对应。

7.根据权利要求1、2、4~6任一项所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:所述刀盘(2)上设有进渣口(6),所述冲刷喷口(106)设置在进渣口(6)的外周。

8.根据权利要求7所述的常压刀盘的冲刷装置,其特征在于:所述冲刷喷口(106)还设置在刀盘(2)的中心部和相邻刀具之间的面板上。

9.一种泥水盾构机,其特征在于:包括如权利要求8所述的常压刀盘的冲刷装置。

10.一种如权利要求8所述的常压刀盘的冲刷装置的冲刷方法,其特征在于:步骤如下:

S1:泥水盾构机在掘进过程中,泥浆经刀盘(2)上的进渣口(6)进入泥水仓(501);

S2:需要对刀盘进行冲刷时,后台控制系统控制冲刷泵组(103)工作,泥水仓(501)内上部的稀泥浆在冲刷泵组(103)的作用下进入冲刷机构(1),形成具备一定流速、压力的冲刷泥浆对刀盘(2)进行冲刷;

S3:在冲刷机构(1)对刀盘(2)进行冲刷过程中,泥浆经泥水仓(501)到刀盘(2)与掌子面之间,再经刀盘(2)上的进渣口(6)进入泥水仓(501)形成泥水仓(501)内部泥浆小循环系统,加大泥水仓内渣土的扰动,缓解泥水仓渣土滞留;

S4:当冲刷机构(1)发生堵塞时,打开水循环系统(107),高压水经清洗管路(110)进入冲刷机构(1),对冲刷机构(1)的管路进行高压冲洗。

一种常压刀盘的冲刷装置、泥水盾构机及冲刷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及盾构机技术领域，特别是指一种常压刀盘的冲刷装置、泥水盾构机及冲刷方法。

背景技术

[0002] 盾构机作为一种机、电、液多元集成的隧道工程施工特种机械设备，在国内外隧道建设中发挥着不可替代的作用。随着城市化建设进程和地下空间不断发展，穿越江、河、湖、海等复杂水文地质条件的高水压隧道工程越来越多。常压刀盘作为适用于高水压环境下一种安全、高效的技术手段，使用频率也随之升高。其原理是采用箱体闭式结构隔绝水土压力，在刀盘内部安装带有闸门的常压换刀装置，因此常压刀盘中心和主梁区域前面板为实心且覆盖面积较大，尤其是中心区域。这造成刀盘开口率较低，在面对黏性土，泥岩等地质时容易引起刀盘结泥饼，一旦冲刷不当，刀盘出渣口泥饼会越积越多，渣土堆积在刀盘前方很难排出，进而导致刀盘堵塞滞排问题，严重影响施工效率。

[0003] 加大冲刷流量是解决渣土滞排最有效的手段之一。目前盾构机刀盘冲刷：如申请公布号CN 109611108 A的一种泥水盾构机循环冲刷系统的改进方法，是通过中心回转接头进入刀盘，对刀盘后部进行冲刷。而授权公告号CN 208168881 U的一种常压刀盘分区域冲刷系统，也是通过中心回转接头对刀盘面板进行冲刷，上述现有技术的设计具有以下不足之处：1、刀盘冲刷所有的冲刷泥浆均需通过中心回转接头，受内部空间的影响，中心回转接头结构无法增加太大，这造成冲刷流量受限。2、中心回转接头是回转体，定子与转子之间采用密封件密封。通过中心回转接头的冲刷流量增大，容易造成密封严重磨损且经常损毁极易造成漏浆现象，需要停机更换密封，影响施工效率。3、泥水仓无内部循环，易产生渣石滞留问题，增加泥水盾构排浆负担。

[0004] 因此，设计一种常压刀盘的冲刷装置及方法，解决常压刀盘结泥饼及渣土堵仓滞排问题，同时有效缓解加大冲刷流量对中心回转接头损坏严重的问题很有必要。

发明内容

[0005] 针对上述背景技术中的不足，本发明提出一种常压刀盘的冲刷装置、泥水盾构机及冲刷方法，用以解决上述技术问题。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的：一种常压刀盘的冲刷装置，包括设置在泥水仓与刀盘之间的冲刷机构，冲刷机构的冲刷进液口与泥水仓相连通，冲刷机构的冲刷喷口设置在刀盘的前面板上，冲刷机构形成泥水仓内部泥浆小循环系统。

[0007] 优选地，所述泥水仓上连接有泥浆大循环系统；所述泥浆大循环系统包括设置在盾体内的进浆系统和排浆系统，进浆系统的进浆管穿过气垫仓与泥水仓相连通且进浆管设置在泥水仓的上部，排浆系统设置在泥水仓下部。

[0008] 优选地，所述冲刷机构包括设置在刀盘内的冲刷泵组，冲刷进液口通过进浆管路连接在冲刷泵组的进浆端，冲刷泵组的出浆端通过冲刷管路与冲刷喷口相连接，所述冲刷

进液口内设有格栅。

[0009] 优选地，所述进浆管路上连接有清洗管路，清洗管路与水循环系统相连接，且清洗管路上设有球阀。清洗管路与水循环系统用于对冲刷机构的清洗，防止发生堵塞。

[0010] 优选地，所述冲刷泵组通过电路与后台控制系统相连接，电路通过设置在盾体内的中心回转接头向外延伸。一个进浆管路对应至少一个冲刷管路，冲刷管路与冲刷喷口一一对应。

[0011] 优选地，所述刀盘上设有进渣口，所述冲刷喷口设置在进渣口的外周。所述冲刷喷口还设置在刀盘的中心部和相邻刀具之间的面板上。

[0012] 一种泥水盾构机，包括所述的常压刀盘的冲刷装置。

[0013] 一种常压刀盘的冲刷装置的冲刷方法，其特征在于：步骤如下：

S1：泥水盾构机在掘进过程中，泥浆经刀盘上的进渣口进入泥水仓；

S2：需要对刀盘进行冲刷时，后台控制系统控制冲刷泵组工作，泥水仓内上部的稀泥浆在冲刷泵组的作用下进入冲刷机构，形成具备一定流速、压力的冲刷泥浆对刀盘进行冲刷；

S3：在冲刷机构对刀盘进行冲刷过程中，泥浆经泥水仓到刀盘与掌子面之间，再经刀盘上的进渣口进入泥水仓形成泥水仓内部泥浆小循环系统，加大泥水仓内渣土的扰动，缓解泥水仓渣土滞留；

S4：当冲刷机构发生堵塞时，打开水循环系统，高压水经清洗管路进入冲刷机构，对冲刷机构的管路进行高压冲洗。

[0014] 本发明设置在泥水仓与刀盘之间的冲刷机构，形成泥水仓内部泥浆小循环系统，加大泥水仓内渣土的扰动，缓解泥水仓渣土滞留，提高排渣效率。冲刷机构的冲刷进液口与泥水仓相连通、冲刷喷口设置在刀盘的前面板上，实现实时对刀盘出渣口、中心等区域进行冲刷，有效防止刀盘结泥饼，且冲刷通道不经过中心回转接头，避免磨损、损毁造成的漏浆现象，提高施工效率。本发明解决了常压刀盘结泥饼及渣土堵仓滞排问题，同时有效缓解了加大冲刷流量对中心回转接头损坏严重的问题，是泥水盾构刀盘冲刷的一大创新，具有较高的推广价值。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例，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他的附图。

[0016] 图1为本发明为冲刷机构在主机布置图。

[0017] 图2为本发明刀盘平面冲刷管路布置图。

[0018] 图3为本发明冲刷机构在主机布置局部放大视图。

[0019] 图4为本发明冲刷机构局部放大视图。

[0020] 图5为本发明格栅示意图。

[0021] 图6为本发明冲刷机构冲刷环流原理图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，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付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0023] 如图1所示，实施例1，一种常压刀盘的冲刷装置，包括设置在泥水仓501与刀盘2之间的冲刷机构1，冲刷机构1随刀盘进行转动而不通过中心回转接头。冲刷机构1的冲刷进液口101与泥水仓501相连通，冲刷机构1的冲刷喷口106设置在刀盘2的前面板上，冲刷喷口106通过管路与冲刷进液口101连通，形成冲刷通道。在冲刷泵的作用下，泥水仓上部的稀泥浆经冲刷进液口进入冲刷喷口106对刀盘出渣口、中心等区域进行冲刷，有效防止刀盘结泥饼。冲刷机构1的上述设计形成泥水仓501内部泥浆小循环系统，加大泥水仓内渣土的扰动，缓解泥水仓渣土滞留。

[0024] 进一步，如图2所示，所述泥水仓501上连接有泥浆大循环系统；所述泥浆大循环系统包括设置在盾体5内的进浆系统503和排浆系统504，进浆系统503和排浆系统504连通形成泥浆主要循环系统。进浆系统503的进浆管505穿过气垫仓502与泥水仓501相连通且进浆管设置在泥水仓501的上部，排浆系统504设置在泥水仓501下部。掘进机掘进过程中的泥浆进入排浆系统，向外排出泥浆，泥浆经过净化处理可经进浆系统进入泥水仓，为冲刷机构提供水源，整个过程是泥水仓的泥浆主要循环系统。

[0025] 如图3所示，实施例2，一种常压刀盘的冲刷装置，所述冲刷机构1包括设置在刀盘2内的冲刷泵组103，冲刷进液口101通过进浆管路109连接在冲刷泵组103的进浆端，冲刷泵组103的出浆端通过冲刷管路104与冲刷喷口106相连接，冲刷泵组可包括多个并联的冲刷泵，为保证冲刷进液口浆液的压力，可在每一个进浆管路上设置一个冲刷泵。所述冲刷进液口101内设有格栅102，如图5所示，格栅可采用十字格栅，冲刷进液口在冲刷泵的作用下，通过格栅限径，抽取稀泥浆进入冲刷管路；在泵的作用下，形成具备一定流速、压力的冲刷泥浆，沿着冲刷管路输送到各个冲刷喷口，对刀盘出渣口、刀盘面板、中心等区域进行冲刷。

[0026] 进一步，如图4所示，所述进浆管路109上连接有清洗管路110，清洗管路110与水循环系统107相连接，且清洗管路110上设有球阀105，球阀的设置用于清洗管路110通断的控制，水循环系统107为盾构机上水系统，当冲刷机构1发生堵塞时，打开球阀，高压水经清洗管路进入进浆管管路，对进浆管路、冲刷泵组和冲刷管路进行疏通冲刷。

[0027] 进一步，所述冲刷泵组103通过电路401与后台控制系统108相连接，电路401通过设置在盾体5内的中心回转接头4向外延伸。所述中心回转接头4具体结构为：中心回转接头4可以分为定子和转子两部分结构，定子部分固定在伸缩摆动主驱动系统3上，转子部分与刀盘2连接，并随着刀盘转动；转子结构固定有泵控电线及信号线组成的电路，为冲刷泵组103提供动力输送及控制信号；外输电信号通过电磁滑环402实现。上述设计中冲刷管路不经过中心回转接头，避免磨损、损毁造成的漏浆现象，提高施工效率。

[0028] 进一步，一个进浆管路109对应至少一个冲刷管路104，冲刷管路104与冲刷喷口106一一对应。即冲刷机构1具体结构可以为：冲刷形式可为一进一出，即一个冲刷进液口101对应一个冲刷泵和一个冲刷喷口106。所述冲刷机构1具体结构也可以为：冲刷形式可为多进一出，即多个冲刷进液口101对应一个冲刷泵和一个冲刷喷口106。冲刷机构1具体结构还可以为：冲刷形式可为一进多出，即一个冲刷进液口101对应一个冲刷泵和多个冲刷喷口106；根据工况选择不同冲刷形式。

[0029] 进一步，所述刀盘2上设有进渣口6，还设有常压可更换滚刀201、常压可更换切刀202和部分带压更换刀具203。所述冲刷喷口106设置在进渣口6的外周，主要用于对进渣口的冲刷。所述冲刷喷口106还设置在刀盘2的中心部和/或相邻刀具(常压可更换滚刀201、常压可更换切刀202和部分带压更换刀具203)之间的刀盘面板上，实现对刀盘出渣口、刀盘面板、中心等区域进行冲刷，提高冲刷面积和冲刷效率。

[0030] 其他结构与实施例1相同。

[0031] 实施例3，一种泥水盾构机，包括实施例2所述的常压刀盘的冲刷机构，实现泥水盾构的高效、持续掘进。

[0032] 实施例4：如图6所示，一种如实施例2所述的常压刀盘的冲刷机构的冲刷方法，步骤如下：

S1：泥水盾构机在掘进过程中，开挖掌子面产生的泥浆经刀盘2上的进渣口6进入泥水仓501，正常状态下泥浆将排浆系统排出或经过处理后进入进浆系统中；

S2：需要对刀盘进行冲刷时，后台控制系统控制冲刷泵组103工作，泥水仓501内上部的稀泥浆在冲刷泵组103的作用下进入冲刷机构1，形成具备一定流速、压力的冲刷泥浆对刀盘2进行冲刷；具体如下后台控制系统控制冲刷泵组103工作，泥水仓501内上部的稀泥浆在冲刷泵组103的作用下经冲刷进液口101进入进浆管路109，然后流通至冲刷管路104，最后经冲刷喷口106对刀盘出渣口、刀盘面板、中心等区域进行冲刷。

[0033] S3：在冲刷机构1对刀盘2进行冲刷过程中，泥浆经泥水仓501到刀盘2与掌子面之间，再经刀盘2上的进渣口6进入泥水仓501形成泥水仓501内部泥浆小循环系统，加大泥水仓内渣土的扰动，缓解泥水仓渣土滞留；

S4：当冲刷机构1发生堵塞时，打开水循环系统107，高压水经清洗管路110进入冲刷机构1，对冲刷机构1的管路进行高压冲洗，对冲刷机构进行疏通。

[0034] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，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。

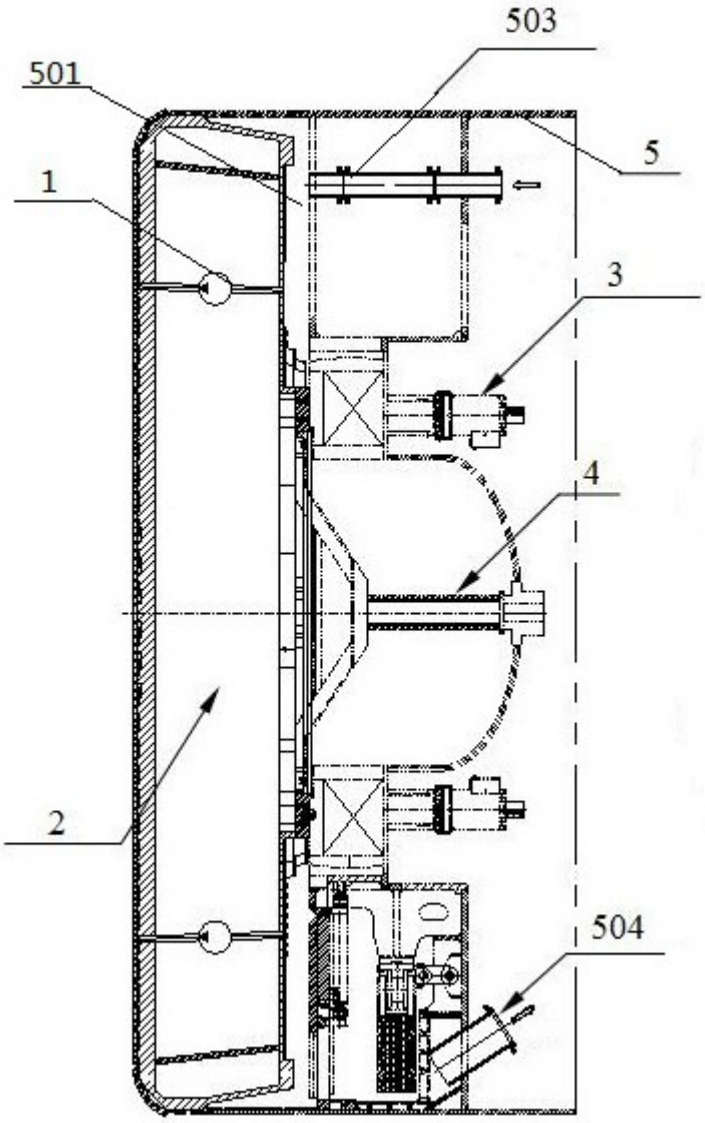


图1

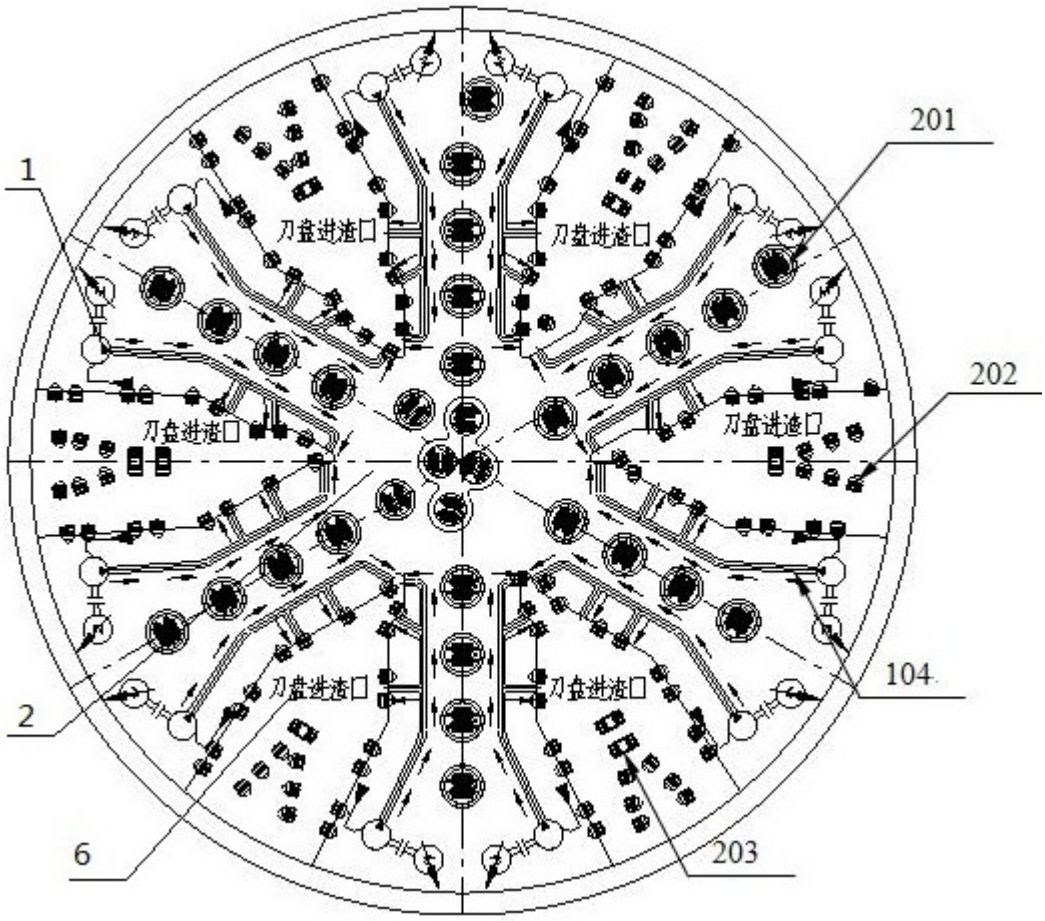


图2

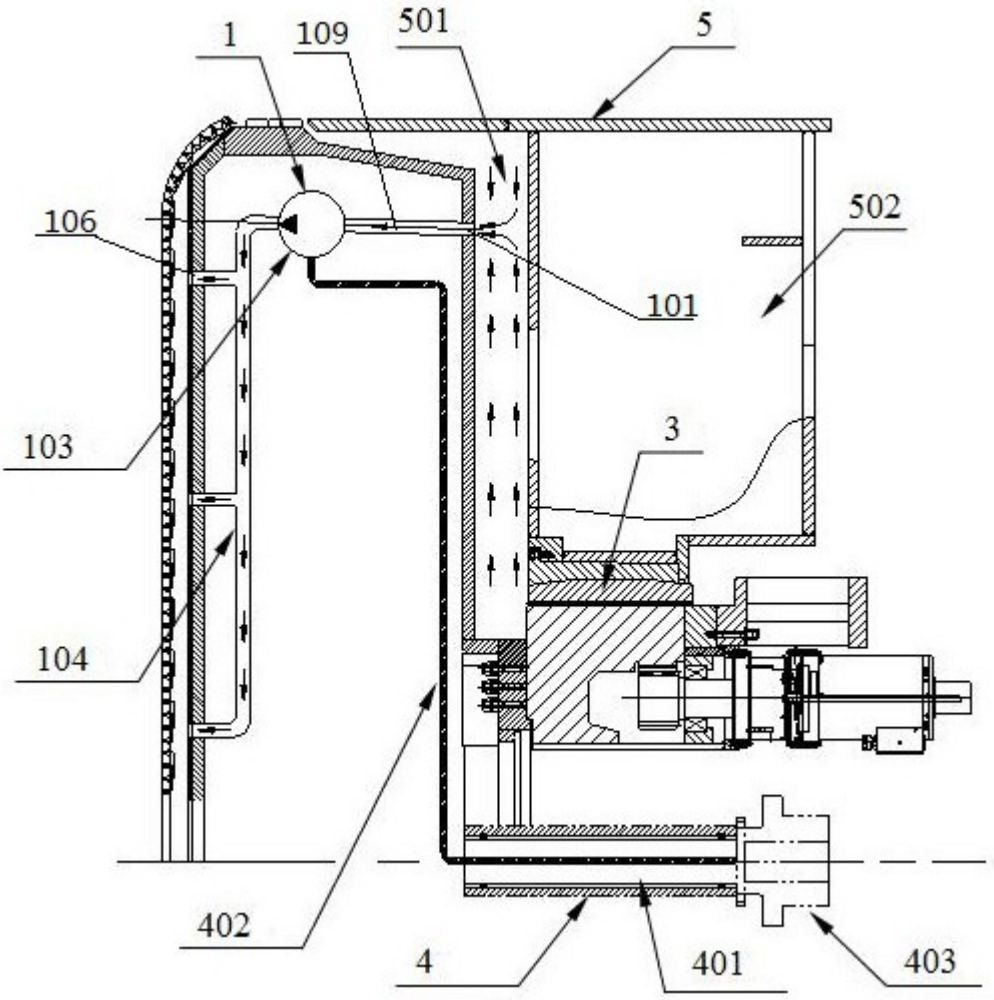


图3

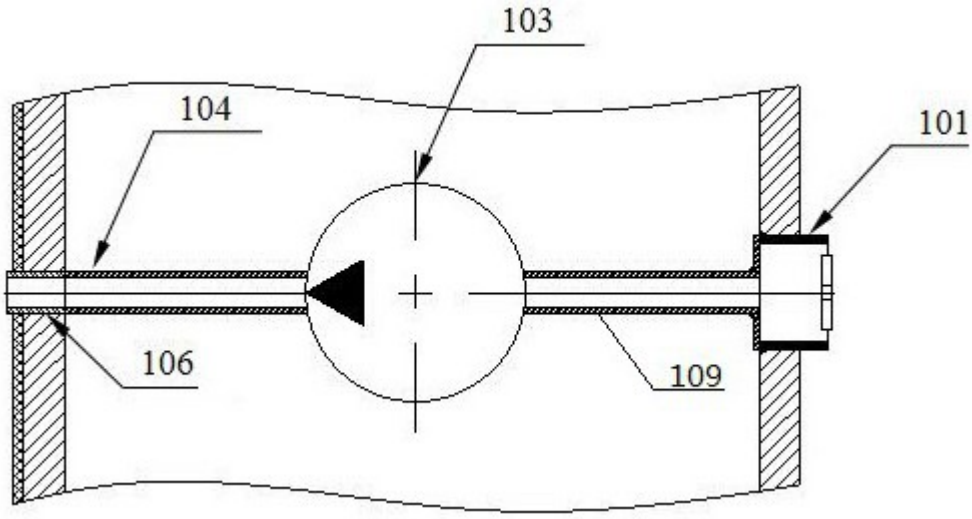


图4

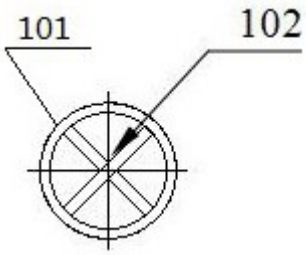

101
102

图5

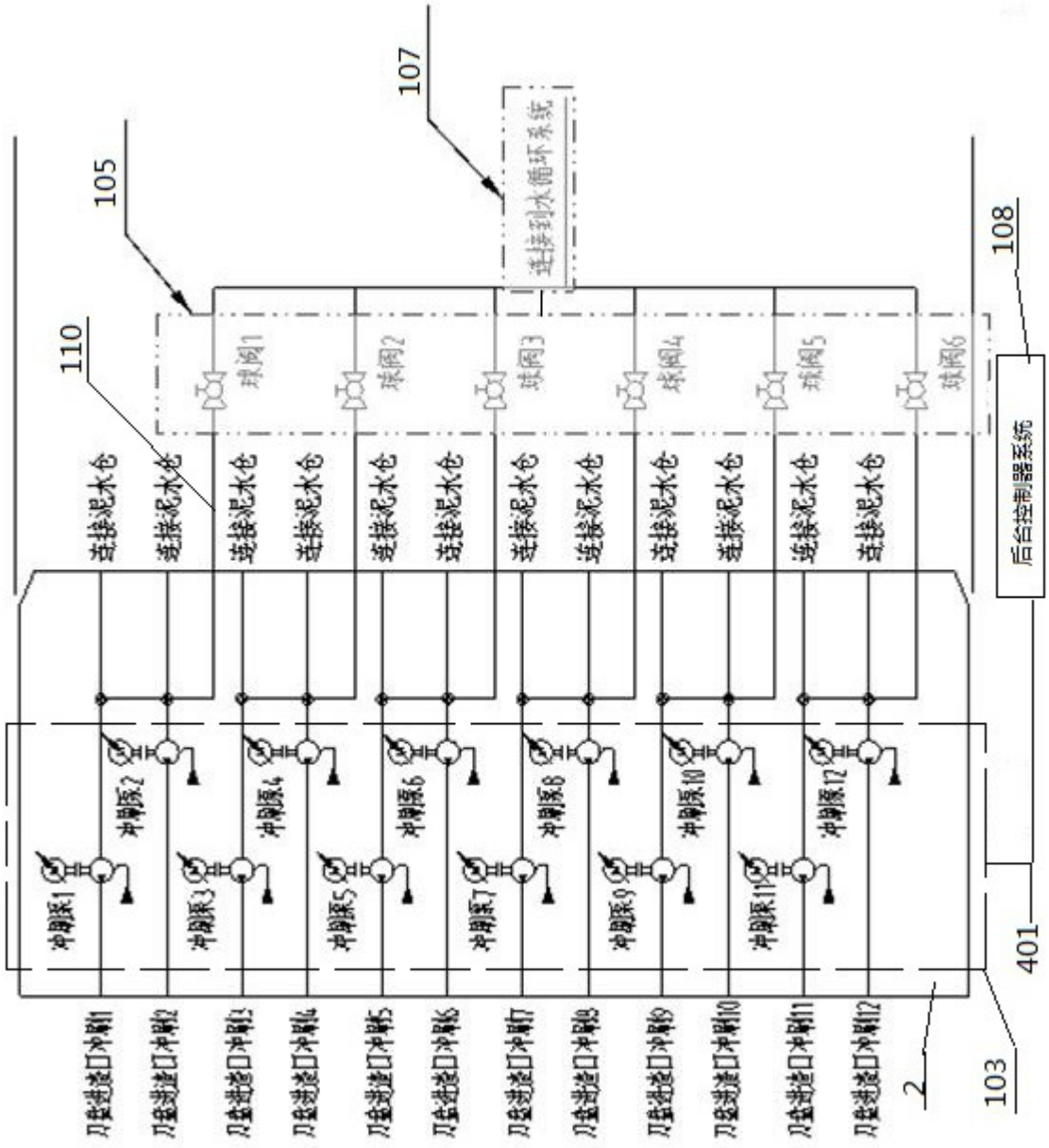

107
105
108
110
连接到水循环系统
后台控制器系统
球阀1
球阀2
球阀3
球阀4
球阀5
球阀6
连接泥水仓
冲刷泵1
冲刷泵2
冲刷泵3
冲刷泵4
冲刷泵5
冲刷泵6
冲刷泵7
冲刷泵8
冲刷泵9
冲刷泵10
冲刷泵11
冲刷泵12
刀盘进口冲刷1
刀盘进口冲刷2
刀盘进口冲刷3
刀盘进口冲刷4
刀盘进口冲刷5
刀盘进口冲刷6
刀盘进口冲刷7
刀盘进口冲刷8
刀盘进口冲刷9
刀盘进口冲刷10
刀盘进口冲刷11
刀盘进口冲刷12
2
401
103

图6