

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98104630.4

[45] 授权公告日 2002 年 9 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1090708C

[22] 申请日 1998.1.9

[21] 申请号 98104630.4

[73] 专利权人 葛卫京

地址 471300 河南省伊川县环西路中州制药厂

[72] 发明人 葛卫京

[56] 参考文献

- |           |             |          |           |
|-----------|-------------|----------|-----------|
| CN1012920 | 1987. 8. 26 | E21D9/06 | E21D11/10 |
| CN1108349 | 1995. 9. 13 | E21D9/00 |           |
| CN2236544 | 1996. 10. 2 | E21D9/04 |           |
| US4436448 | 1984. 3. 13 | E21D9/06 |           |

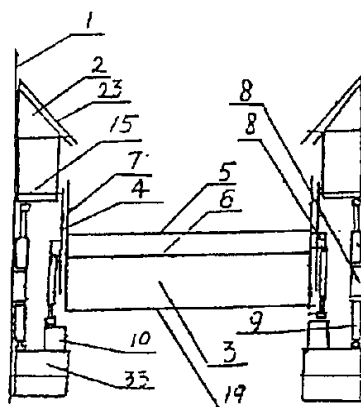
审查员 胡泽建

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 活塞式盾构及其管道施工方法

[57] 摘要

一种活塞式盾构及掘进地下管道的方法,属管道施工设施,活塞式盾构支护壳体断面可分为上、下几个矩形,每个矩形里设有左右两个斜活塞 2,中部一个大活塞 3,每两活塞间有分隔架隔开,斜活塞和大活塞分别用活动板 25 在固定桩 29 上移动和支撑带的拆装,配合活塞后面盖板,开通时,活塞可推进,封闭时,可挖掘出砂土,然后顶进外壳体前进适用于掘进流动性强,工作面不能直立,易塌方的细砂层,淤泥层,进行管道、隧道施工。



ISSN 1008-4274

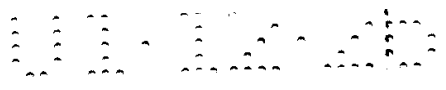
## 权 利 要 求 书

1、一种用活塞式盾构掘进管道的施工方法，其特征在于：所述的活塞式盾构掘进管道的施工方法，活塞式盾构壳体每个矩形里左、右两个斜活塞掘进在前，为中间大活塞拆装支撑带提供空间，当顶进斜活塞活动板顶杆时，斜活塞呈开通状，当顶进斜活塞顶杆时，斜活塞呈封闭状；中间的大活塞的支撑带在钢绳的牵引下可拆装，使中间活塞呈开通和封闭状，当活塞和斜活塞呈开通状时，活塞和斜活塞可以顶进，当两者呈封闭状时，可以取下活塞后盖板和斜活塞后盖板，取出活塞和支撑带间斜活塞和斜活塞板间的砂土，然后顶进外壳；一个推进过程为：盖上活塞和斜活塞后盖板，并把活塞和斜活塞都支撑在砌块(33)上，顶进外壳1前进，安装砌块(33)；用千斤顶(9)顶活动板顶杆(27)，然后一齐顶斜活塞顶杆(26)，斜活塞(2)推进后，放出斜活塞和斜活塞后盖板架(15)间的一些砂土，使斜活塞呈封闭状，再从工作间两边取下支撑带，使活塞(3)呈开通状，顶进活塞前进，使活塞左右钢板(7)顶在斜活塞板伸进中间活塞间一边的橡胶带上，再从左右两边工作间里分别安装支撑片和用千斤顶(9)顶活动板顶杆(27)顶拉钢丝绳，牵引支撑带，让支撑带填满整个中间活塞间的支撑面(5)；取下活塞和斜活塞的后盖板，取出支撑面和斜活塞板后面的砂土，再盖上后盖板，再完成下一个推进过程。

2、一种实施如权利要求1所述方法的活塞式盾构结构，其特征在于：所述的活塞式盾构结构，具有起支护作用的钢板壳体(1)，支护壳体可制作成为几个矩形体，两矩形体之间具有钢板分隔板，壳体内侧有千斤顶座(8)，千斤顶(9)，千斤顶后部顶在垫木(10)上，垫木置于砌块(33)上，每一矩形壳体中有两个斜活塞(2)，中间为一大活塞(3)，活塞由分隔架(4)分隔开，斜活塞置于前部。

3、如权利要求2所述的活塞式盾构结构，其特征在于：所述活塞式盾构的分隔架(4)设在两个活塞之间，前后两端为竖钢板，中部为平行放置的横钢板，后盖板架(6)和分隔架都通过竖杆固定在上、下钢板上。

4、如权利要求2所述的活塞式盾构结构，其特征在于：所述活塞式盾构结构的活塞，其活塞的两侧是钢板(7)，中部稍靠前为支撑面板(5)，后边有固定杆(19)，通过固定杆和支撑面板的窄长钢板(17)把左右钢板固定连接起来，在左、右钢板支撑面板处，要间隔的开设支撑带进口(16)和钢丝绳通口(18)，支撑带由多片支撑片通过连接器(21)连接而成。



5、如权利要求 2 所述的活塞式盾构结构，其特征在于：所述活塞式盾构的斜活塞，其前部是栅格(23)，栅格后部是斜活塞板(24)，活动板(25)，斜活塞顶杆(26)，活动板顶杆(27)，斜活塞后盖板架(15)。

6、如权利要求 5 所述的活塞式盾构，其特征在于：所述活塞式盾构的斜活塞的斜活塞板(24)上有通洞(28)，活动板固定桩(29)，斜活塞板固定缺口(30)，栅格(23)，斜活塞顶杆(26)，安装在斜活塞固定销(14)上。

# 说明书

## 活塞式盾构及其管道施工方法

本发明属于管道施工设施，一种活塞式盾构及其管道施工方法。

在各种地下管道的不开槽施工中，经常会遇到高地下水头的弱土层，穿越水下的饱和土层，流砂层，有地下暗流的流砂层等复杂的地质情况，在这些情况下，用现有各种施工技术施工，很容易出现流砂和淤泥的涌流，造成施工困难和塌方事件。现有施工中有支撑板支护法、注浆法、冻结法、喷浆法、热加固法、密闭式盾构法，水力掘进顶管法和水力盾构法等。

本发明的目的是提供一种活塞式盾构及其管道施工方法使其具有安全性好，造价低，进度快等优越性。

采用如下技术方案实现上述发明目的。

所述活塞式盾构掘进管道的施工方法，其盾构壳体内分为上、下几个矩形，在每个矩形里分别设置左右两个斜活塞和中间一个大活塞。斜活塞掘进在前，为中间活塞拆装支撑带提供空间，斜活塞活动板在固定桩上前后移动，使斜活塞呈开通和封闭状，中间活塞的支撑带的拆装使活塞呈开通和封闭状，支撑带在牵引下可在由窄长钢板组成的支撑腔里移动，把支撑腔以至整个支撑面填满，使支撑面封闭，活塞后部装有后盖板，活塞呈开通状时，活塞可以顶进，活塞呈封闭状时，可以取下后盖板，取下盖板和支撑面（斜活塞板）间的砂土，为外壳顶进提供空间。外壳顶进，正面砂土压力作用在活塞上，活塞顶进时，砂土压力作用在后盖板上传至外壳上。用外壳和活塞分别顶进的方法，完成一个活塞式盾构的顶进过程。

所述活塞式盾构其具有起支护作用的钢板壳体1，壳体可制作成为几个矩形体，两个矩形体之间具有钢板分隔板，壳体内侧有千斤顶座8，千斤顶后部顶在垫木10上，垫木置于砌块33上，每一矩形壳体中有两个活塞2，中间为一大活塞3，活塞由分隔架4分隔开，斜活塞置于前部。

所述活塞式盾构的分隔架设在两活塞之间，前后两端为竖钢板，中部为平行放置的横钢板，后盖板架6和分隔架4都通过竖杆固定在上、下钢板上。

所述活塞式盾构的活塞，其活塞的两侧是钢板7，中部稍靠前为支撑面板的窄长钢板17，把左右钢板固定连接起来，在左右钢板支撑面板处要间隔地开设支撑带进口16，和钢绳通口18，支撑带由多片支撑片通过连接器21连接而成。

所述活塞式盾构的斜活塞的前部是栅格23，栅格后部是斜活塞板24，活动板25，斜活塞顶杆26，活动板顶杆27，斜活塞后盖板架15。

所述活塞式盾构斜活塞的斜活塞板24上有通洞28，活动板固定桩29，斜活塞板固定缺口30，栅格23，斜活塞板24都固定在斜活塞顶杆26上，并安装在固定销14上。

由于采用了如上所述技术方案，本发明具有如下优越性

活塞式盾构由活塞推进掘进土层，推进外壳体向前推移，当前方砂土压力作用在活塞上，活塞前移时，砂土的压力施加在后盖板上，又传至外壳体上，这样外壳体和活塞都容易推进，其相对于密闭式盾构，水力盾构更容易顶进，能源消耗小。

活塞式盾构由支撑带封闭的支撑面，结构牢固，封闭严密，也可把支撑片上部和下部的窄长钢板做成前小后大的T形使封闭更严密，斜活塞板通洞上盖下活动板，在内部砂土压力下，封闭也严密，安全性高，可靠性好，不会出现涌砂、涌泥现象，活塞式盾构适用范围更广。

活塞式盾构每次可顶进40-50cm，如地质情况许可没有砂石、卵石，每几个小时就可顶进一次，每天可顶进1-2m，进度较快。

由于活塞式盾构顶进阻力小，用相同的后座和顶力，可顶进密闭式盾构和水力盾构顶不进的土层中。只要活塞盾构刃脚能切入的土层，支撑带也可切入，就可施工。

盾构刃脚不能切入的土层，主要为砂石坚土，岩石类土层砂石等，对工作面可直立的，可取下活塞进行施工，对工作面不能直立的，刃脚又切不入的砂土与岩石交错层，淤泥与岩石交错层，砂石层等，就要考虑结合冻结和注浆法施工用注浆改用活塞式盾构法的方法是，先冻结，到没有水泥或其它凝胶物质时，加热融化冻结的土层，改用全部活塞式盾构施工方法。

由上可见，活塞式盾构应用范围广，造价低，施工安全可靠，顶进容易，进度较快。

下面结合附图说明具体实施例：

图 1 是活塞式盾构总体结构示意图。

图 2 是活塞式盾构壳体结构示意图

图 3 是活塞式盾构活塞结构示意图

图 4 是活塞式盾构支撑面主视图

图 5 是活塞式盾构支撑面左视图

图 6 是活塞式盾构支撑带结构示意图

图 7 是活塞式盾构斜活塞总体结构示意图

图 8 是活塞式盾构斜活塞板结构示意图

如图中所示：外壳体由钢板焊接或其它方法固定连接。在外侧砂土压力下，只允许少量变形，保证活塞结构移动自如为了施工方便，活塞部分以矩形为佳，所以根据隧道形状，盾构外壳断面可做成矩形或中间高，两边低的阶梯形等形状。在上、下两个矩形中间也要有钢板分隔开。

在外壳内壁上，要固接一些千斤顶座 8，用来支撑千斤顶座 1，在后盖板架 6 后，绕外壳一周分布，在上、下矩形分隔钢板上不设。

后盖板架 6 在活塞支撑面后部，后盖板架和分隔架 4 间的距离为活塞左右两块钢板 7 的厚度而略大，保证钢板即能移动又不向外大量流失砂土，后盖板架材料也为钢材，在上面可安装盖板，安装盖板后，不留大的缝隙，挡住砂土涌流。

分隔架在两个活塞之间也为钢材前后两端为竖钢，中间

训上、下平行分布的横钢，前后两端距离为活塞每次移动距离的1.5-2倍。横钢不能影响支撑带的拆装，即要拆装支撑带的地方不安装横钢。因为活塞安装支撑带时间隔左右安装，因此，分隔架左右两个横钢位置不一样。后盖板架和分隔架都通过竖杆固定在上、下钢板上，左右分隔架前部分别向左右内壁上固定一些横钢，做为斜活塞后盖板架15，作用和后盖板架一样。

在矩形外壳上、下两层钢板靠近左右两端处要有两条前后走向的突出，位置靠近前，用来固定斜活塞，叫斜活塞固定14，斜活塞缺口30套在上边，保证斜活塞按轨道前进，不发生左右移动。

外壳前部的切削土层的钢板都要做成刀刃状，减少推进阻力。

每个矩形里安装3个活塞，左右两边两个斜活塞，斜活塞宽60-70cm，中间一个大一点的活塞，三个活塞由分隔架分隔开，斜活塞在前，为大活塞拆装支撑带提供空间。左右两边是钢板7，其作用是堵住流砂和淤泥，中间稍靠前部为支撑面5，后边有固定杆9，通过固定杆和支撑面的窄长钢板17把左右钢板固定起来，在左右钢板支撑面处要间隔地开设支撑带进口16和钢绳通口18，并且是左右钢板上分别开设支撑带进口和钢绳通口，要和分隔架的横钢配合起来，即有支撑带进口的地方不能设有横钢。在钢板外侧支撑面后设千斤顶座8，活塞前后长度为每次移动距离3倍支撑面5由窄长钢板组成，上、下各一根，前后各两根窄长钢板17，后部钢板比前部的稍宽一点，用来承担砂土压力组成一个狭长的支撑腔，支撑带进口即为支撑腔断面形状，支撑带进口16，支撑带可以在支撑腔里移动。

支撑带由众多支撑片20连接而成，每个支撑片长度都一样，就是支撑带的宽度，支撑片边缘处凹陷和缺口，可在这些凹陷和缺口处，用连接器连接，连接后其各处厚度一样，使之从支撑带进口通过时没有大的空隙，支撑片上、下两头做成刀刃状，用来减小支撑带移动时摩擦力，第一块支撑

片上连接钢丝绳，从钢丝绳通口 1 8 牵拉钢丝绳，可以使支撑带移动而封闭这个支撑腔。当一头牵拉支撑带时，在另一头要用连接器连接和安装支撑片。用这种办法可把整个支撑面填满支撑片，把砂土分成两部分。

当然，支撑片也可以不在边缘设凹陷而只设缺口，但要保证支撑带断面和支撑带进口形状一直保持一致。

由于支撑片上有缺口，通过缺口向外牵拉可以拆下整个支撑带。

斜活塞 2 4 最前部是栅格，挡住砂石不进入后部，因为是斜的，当斜活塞推进时，砂石可进入中部大的活塞间里。只有砂土进入栅格后，栅格要做得宽一点，保证中部活塞 3 移动时没有砂石夹在左右钢板和斜活塞之间，使封闭不严。因此栅格要深入中部活塞间 10-20cm，栅格后是斜活塞板 2 4 斜活塞板上有通洞 2 8，用来通过砂土，在每个通洞的四周有 4 根圆形活动板固定桩 2 9，这些固定桩不是垂直于斜活塞板。而是朝向正前方。活动板 2 5 上有圆孔 3 1，可以套在这些固定桩上，然后在固定桩最前部焊大一点，使活动板可以在桩上前后移动又不脱离固定桩。在斜活塞板上、下边缘处开几个缺口 3 0，这些缺口套在外壳的斜活塞固定 1 4 上，固定斜活塞前移轨道，使其前移时不发生左偏移。栅格 2 3，斜活塞板 2 4 都固定在斜活塞顶杆子 2 6 上，安装在斜活塞固定 1 4 上，通过斜活塞顶杆的推动而前进，活动板顶杆 2 7 前部固接在活动板上，顶杆前推，活动板向前移，顺着活动板固定桩，通洞打开，顶杆后拉，活动板又可以 把通洞盖严，因为前部装有栅格，里边没有砾石。当活动板前压力大，而后部砂土少，压力小时，活动板也可以自动把通洞盖严。通洞打开时，斜活塞板可以在顶力作用下前移，而通洞盖严时，可堵住里边砂土不向外涌流。为减少推进阻力，活动板可以做得窄一点。只要能堵住通洞就可以。

栅格，斜活塞板一样，都向中间活塞间伸出一部分，中间活塞间不发生相互涌流砂土事件。可在斜活塞板伸进中间活塞间和左右钢板接触处固定一条橡胶带，达到密封目的。

斜活塞靠近内壁一侧前部钢板触壁，后部不触壁。即斜活塞一边做成刀刃状，可以减轻斜活塞推进阻力和变向的防止。

在后盖板上要用合页焊一些小门，合页在门上部，这样小门可开可关。当从外向里顶小门板下部时，可把小门顶开如不顶，小门在重力和内部砂土压力作用下自动堵上，可以有控制地放出后盖板架前的砂土。

在后盖板上也要开一些小洞，平时堵上，如遇特殊情况如支撑带在移动时顶在卵石时，可用探杆通过小洞把卵石顶开。探杆为一些铁棒。斜活塞后盖板架上附带一些盖板，斜活塞顶杆 2 6 和活动板顶杆 2 7 从盖板洞中通过，使顶杆可以前后移动。其它盖板和后盖板架上盖板一样。

以下介绍的各种设备的要求是刚性好，不变形，强度大，能支撑足够的压力。。

一个推进过程为：

盖上活塞和斜活塞后盖板，并把活塞和斜活塞都支撑在砌块上，顶进外壳 1 前进，安装砌块 3 3，用千斤顶 9 顶活动板顶杆 2 7 然后一齐顶斜活塞顶杆 2 6，斜活塞 2 推进后，放出斜活塞和斜活塞后盖板架 1 5 间的一些砂土，使斜活塞呈封闭状，再从工作间两边取下支撑带，使活塞 3 呈开通状顶进活塞前进，使活塞左右钢板 7 顶在斜活塞板伸进中间活塞间一边的橡胶带上，再从左右两边工作间里分别安装支撑片和用千斤顶顶拉钢丝绳，牵引支撑带，让支撑带填满整个中间活塞间的支撑面 5，取下活塞和斜活塞的后盖板，取出支撑面和斜活塞板后面的砂土，再盖上后盖板，完成下一个推进过程。

# 说明书附图

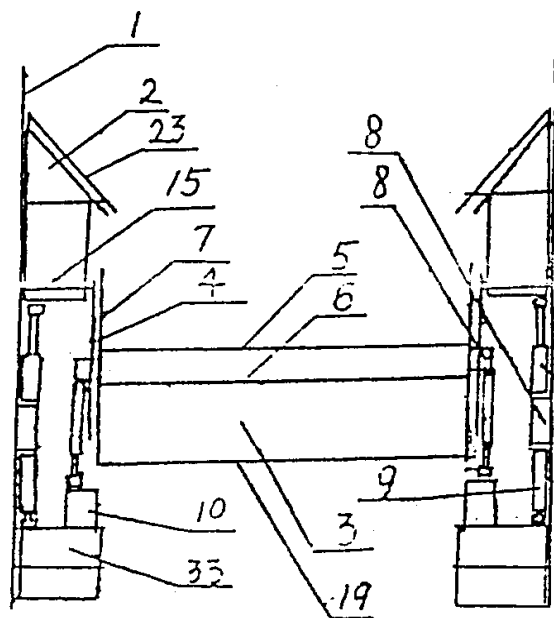


图1

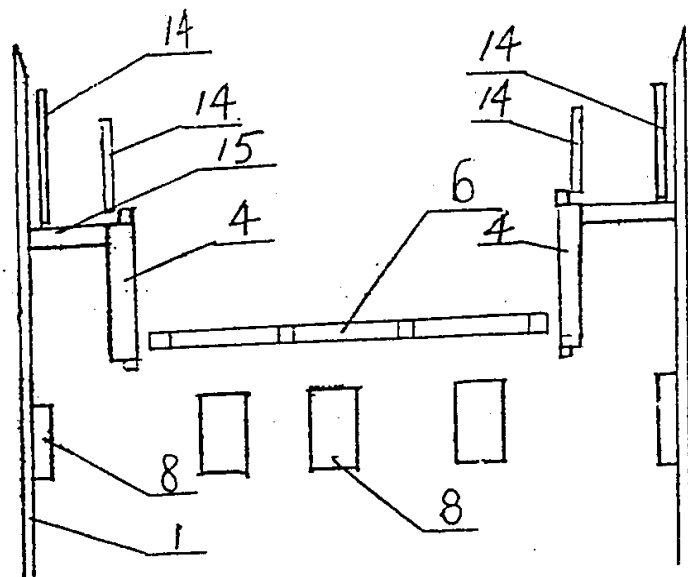


图2



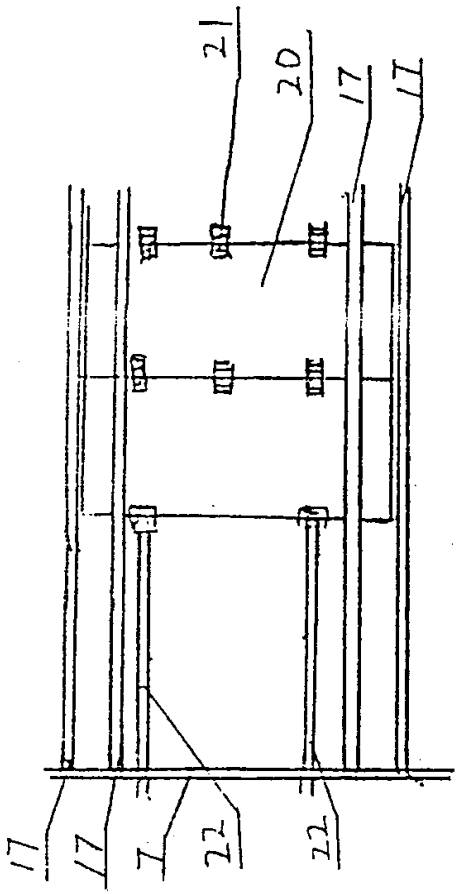


图6

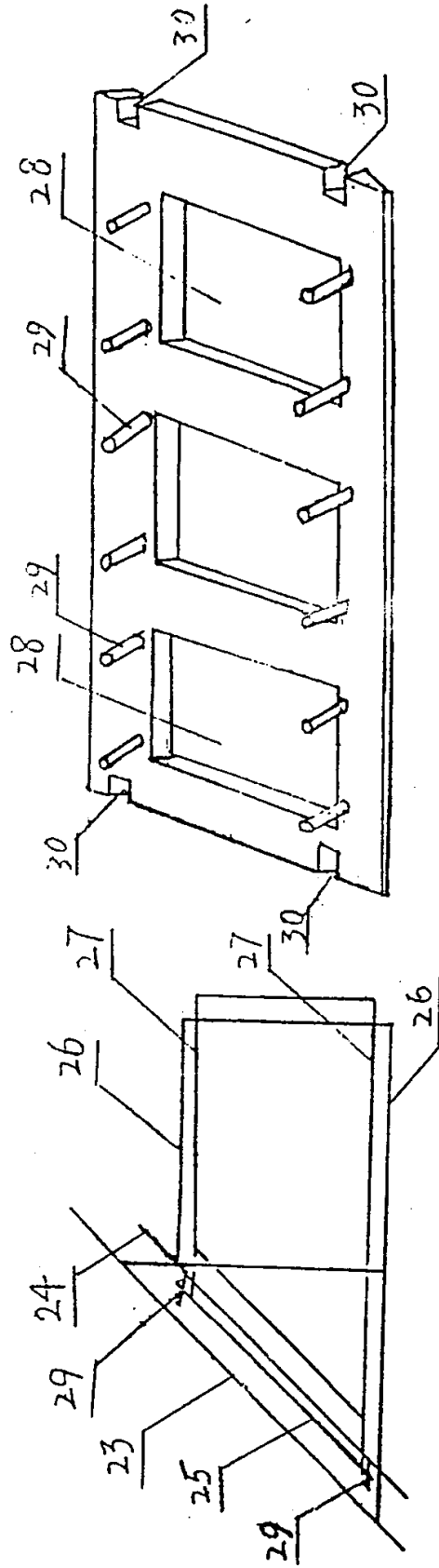


图7

图8