

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09B 25/02 (2006.01)

E21D 9/06 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810045432.9

[43] 公开日 2008年11月12日

[11] 公开号 CN 101303815A

[22] 申请日 2008.7.1

[21] 申请号 200810045432.9

[71] 申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段111号

[72] 发明人 何川 方勇 谢俊华 科周伟天 吴成刚

[74] 专利代理机构 成都博通专利事务所

代理人 陈树明

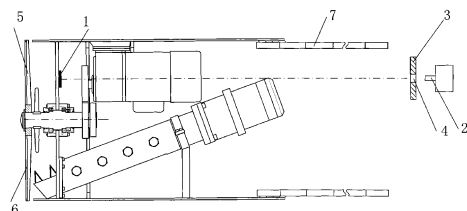
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### [54] 发明名称

一种模型盾构机的掘进导向装置

### [57] 摘要

一种模型盾构机的掘进导向装置，其组成是：在模型盾构机机体上固定镜面向后的反射镜(1)，且反射镜(1)镜面与模型盾构机的轴线垂直；在模型盾构机开挖隧道(7)的后方固定激光源(2)，激光源(2)与反射镜(1)之间的隧道上固定白板(3)，白板(3)上开有对位孔(4)，激光源(2)与对位孔(4)中心的连线与反光镜(1)镜面垂直。该装置可方便实时地对模型盾构机的前进方向进行观察，为掘进方向的调整提供依据；且其结构简单、使用方便。



1、一种模型盾构机的掘进导向装置，其组成是：在模型盾构机机体上固定镜面向后的反射镜（1），且反射镜（1）镜面与模型盾构机的轴线垂直；在模型盾构机开挖隧道（7）的后方固定激光源（2），激光源（2）与反射镜（1）之间固定白板（3），白板（3）上开有对位孔（4），激光源（2）与对位孔（4）中心的连线与反光镜（1）镜面垂直。

## 一种模型盾构机的掘进导向装置

### 技术领域

本发明涉及一种模型盾构机的部件，尤其涉及一种模型盾构机的掘进导向装置。

### 背景技术

采用模型盾构机进行室内模型试验是研究盾构机对地层的适应性或影响的一种重要手段。一些盾构模型以模拟原型局部为目的开展试验，如日本学者森麟(1984)制造的半截面模型盾构机、栗原和夫等(1989)制造的泥水式模型盾构机，Nomoto等(1999)制造的微型盾构机装置以及同济大学(2006)制造的双壳单螺旋模型盾构等，这些模型盾构机由于尺寸小，推进距离短，都没有采用专门的导向装置。真实盾构机在施工过程中有专门的导向系统，该系统由激光全站仪、信号传输和供电装置、激光接收靶、盾构机主控室、油缸杆伸长量测量装置等构成，其中盾构机主控室是激光导向系统的核心。显然，真实盾构机导向系统的结构复杂，成本高，操作不便，不适合室内模型试验。随着研究的深入，近年来已开发出更大尺寸的模型盾构机，使得室内试验能够对原型盾构机的整个过程进行模拟。由于模型盾构机尺寸的增加，必需采用简单而有效的导向方法来实现掘进过程的实时控制，从而使模型盾构机沿既定直线前进。

### 发明内容

本发明的目的就是提供一种模型盾构机的掘进导向装置，该装置可方便实时地对模型盾构机的前进方向进行观察，为掘进方向的调整提供依据；且其结构简单、使用方便。

本发明实现其发明目的，所采用的技术方案是：一种模型盾构机的掘进导向装置，其组成是：在模型盾构机机体上固定镜面向后的反射镜，且反射镜镜面与模型盾构机的轴线垂直；在模型盾构机掘进方向后方的隧道上固定激光源，激光源与反射镜之间的隧道上固定白板，白板上开有对位孔，激光源与对位孔中心的连线与反光镜镜面垂直。

本发明的工作过程和工作原理是：当模型盾构机沿激光源与定位孔中心连线方向直线推进时，激光源射出的激光束穿过其前方白板上的定位孔，射到反射

镜上,反射后的反射光与入射光重合并穿过定位孔,在白板上不产生任何光点,此时无需对盾构机的前进方向进行调整。一旦盾构机机体发生倾斜,安装在盾构机机体上的反射镜也会随之发生相同角度的倾斜。由于激光源与白板固定于隧道上,此时入射光仍然沿原来的直线方向入射到反射镜上;但由于反射镜的倾斜,反射光的方向发生改变,将沿着以反射镜垂线为对称轴与入射光对称的方向射出,反射光偏离原来的直线方向射到白板上的某一位置,形成一个光点,该光点与开孔间的距离及偏离开孔的方向,表明了模型盾构机的偏离,反射光点偏离中心开孔越远,模型盾构机倾斜的角度越大。操纵者据此调整盾构机的前进方向,使其恢复到原设定的直线方向。

与现有技术相比,本发明的有益效果是:

利用盾构机后的激光束及盾构机体上反射镜的反射作用,可以精确有效地判定模型盾构机在前进方向上是否发生偏离及其偏离程度,为操作者实时调整掘进方向提供依据,保证掘进方向沿既定直线方向前进。由于激光源与反射镜之间可设置为较长的距离,使盾构机发生微小偏移角度时,即可使光点在白板上产生较大的偏移,可以清楚、直观、方便地对盾构模型的前进方向进行观察。整个装置仅由激光源、反射镜、白板组成,其结构简单、使用方便。

下面结合附图和具体的实施方式对本发明作进一步的详细说明。

## 附图说明

图1是本发明实施例的结构示意图。

图2是本发明实施例的盾构机下倾斜时,激光束的入射及反射路线示意图。

## 具体实施方式

### 实施例

图1示出,本发明的一种具体实施方式为,一种模型盾构机的掘进导向装置,其组成是:在模型盾构机机体上固定镜面向后的反射镜1,且反射镜1镜面与模型盾构机的轴线垂直;在模型盾构机开挖隧道的后方固定激光源2,激光源2与反射镜1之间固定白板3,白板3上开有对位孔4,激光源2与对位孔4中心的连线与反光镜1镜面垂直。

本例中,反射镜1具体安装在模型盾构机的土仓隔板5上。因为模型盾构机的中轴线即为刀盘6轴承的中轴线,而土仓隔板5是垂直于刀盘6轴承的,这样即可保证反射镜1垂直于模型盾构机中轴线。

图 2 是本发明实施例当盾构机发生下倾斜时的激光束的入射及反射路线示意图。从图 2 可以看出，反射镜 1 距离白板 3 的距离为  $L$  时，如盾构机机体轴线向下倾斜了  $\alpha$  角，相当于反射镜 1 逆时针转动了  $\alpha$  角，那么反射光在白板上将向上移动，设移动距离为  $S$ ，那么各参数之间存在下面的关系：

$$\tan 2\alpha = \frac{S}{L} \quad (1)$$

同时通常盾构机的倾斜角  $\alpha$  为一微小量，故有：

$$\tan 2\alpha \approx 2\alpha \quad (2)$$

那么，(1) 式变为：

$$S = 2L \cdot \alpha \quad (3)$$

该式表明，采用本发明装置，在白板 3 上将盾构机的倾斜量放大了  $2L$  倍，可以清楚、直观、方便地对盾构模型的前进方向进行观察。同样，盾构机朝上、左、右及其它方向的倾斜微量，也被放大  $2L$  倍后在后方白板 3 上体现出来，从而起到实时导向的作用，便于模型盾构机前进方向的及时调整。

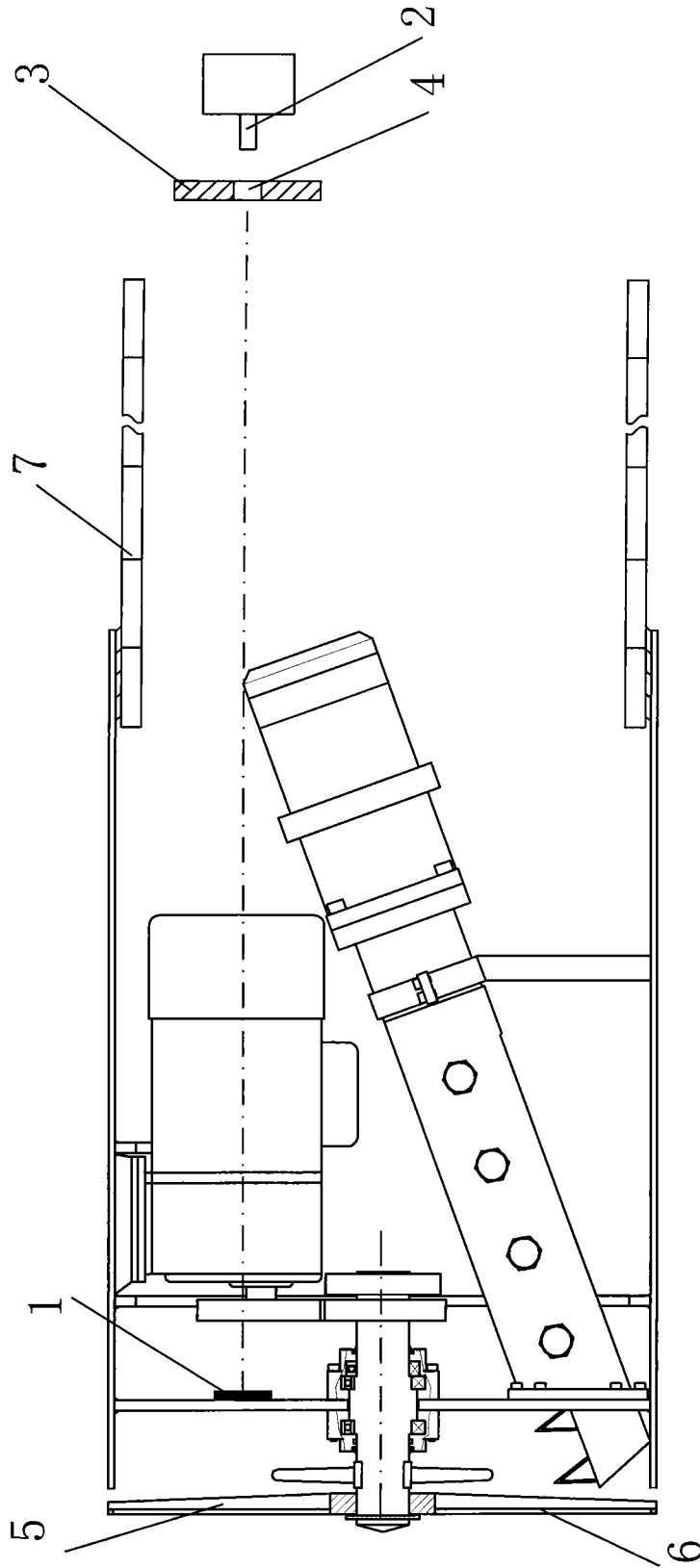


图 1

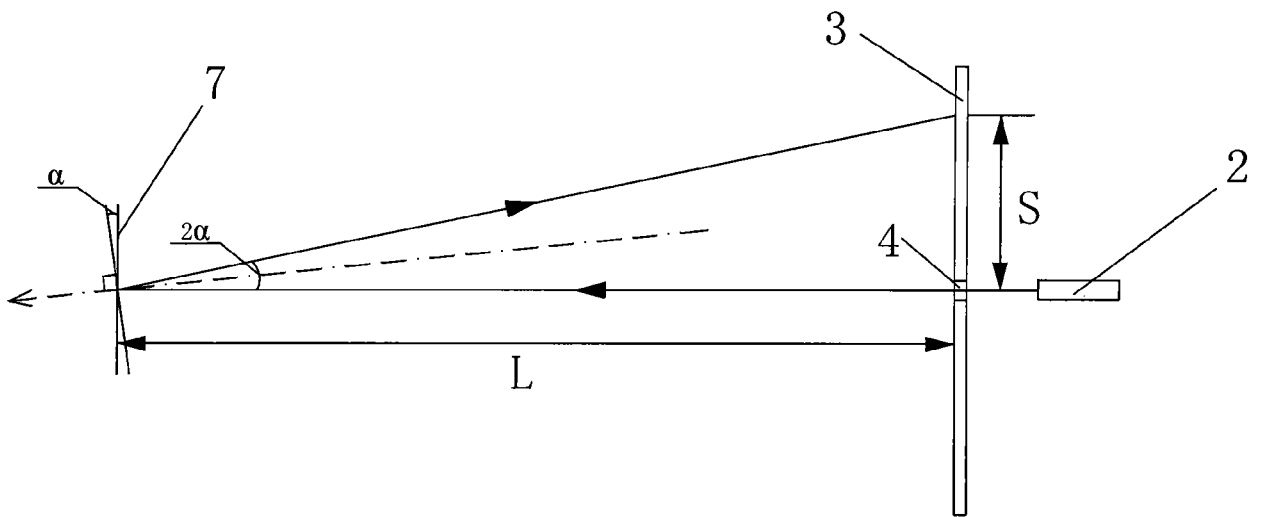


图 2