



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105258824 B

(45)授权公告日 2018.04.13

(21)申请号 201510746205.9

(22)申请日 2015.11.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105258824 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 白云

地址 200333 上海市普陀区常德路1298弄3号17楼12-15室

(72)发明人 白云 胡向东 邓声君 陈昂

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 翁惠瑜

(51)Int.Cl.

G01L 1/00(2006.01)

G01L 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103233453 A,2013.08.07,说明书具体实施方式.

CN 102966086 A,2013.03.13,具体实施方式.

GB 2417052 B,2009.12.23,全文.

CN 205157084 U,2016.04.13,权利要求1-9.

CN 203981507 U,2014.12.03,全文.

CN 102359982 A,2012.02.22,全文.

CN 203310562 U,2013.11.27,全文.

CN 103471647 A,2013.12.25,全文.

CN 203498817 U,2014.03.26,全文.

审查员 车沈云

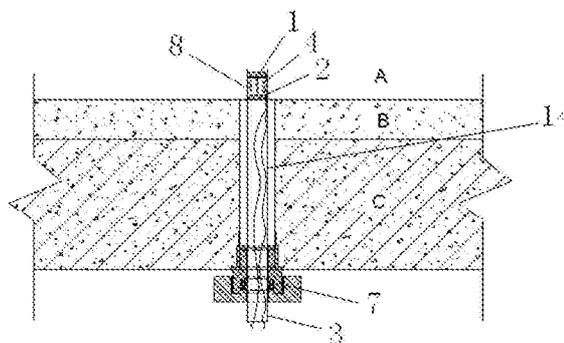
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种盾构隧道水土压力监测棒

(57)摘要

本发明涉及一种盾构隧道水土压力监测棒,包括压力监测棒棒体,所述压力监测棒棒体包括柱形杆状棒体、连接在柱形杆状棒体一端端部的端部隔间和套设在柱形杆状棒体另一端的密封盒,所述端部隔间内设有土压力传感器和孔隙水压力传感器,所述土压力传感器和孔隙水压力传感器上设置的引出导线穿过柱形杆状棒体与应变仪连接;进行土压力监测时,压力监测棒棒体依次穿过管片、注浆层至土体,管片与压力监测棒棒体的连接处由密封盒密封,通过土压力传感器和孔隙水压力传感器同时测量土压力和孔隙水压力,测量结果通过引出导线传输至应变仪。与现有技术相比,本发明具有安装使用方便、可靠性高、可同时测量土压力和孔隙水压力等优点。



1. 一种盾构隧道水土压力监测棒,用于测量土体的土压力和孔隙水压力,与应变仪连接,包括压力监测棒棒体(3),其特征在于,所述压力监测棒棒体(3)包括柱形杆状棒体(4)、连接在柱形杆状棒体(4)一端端部的端部隔间(8)和套设在柱形杆状棒体(4)另一端的密封盒(7),所述端部隔间(8)内设有土压力传感器(1)和孔隙水压力传感器(2),所述土压力传感器(1)和孔隙水压力传感器(2)上设置的引出导线(5)穿过柱形杆状棒体(4)与应变仪连接;

所述端部隔间(8)包括圆桶状壳体和隔板,所述隔板将圆桶状壳体分为第一隔间和第二隔间,所述土压力传感器(1)设置于第一隔间内,土压力传感器(1)的受力面直接与土体接触,所述孔隙水压力传感器(2)设置于第二隔间内,所述第二隔间的侧壁上设有若干圆形透水孔(9);

进行水土压力监测时,压力监测棒棒体(3)依次穿过管片、注浆层至土体,管片与压力监测棒棒体(3)的连接处由密封盒(7)密封,通过土压力传感器(1)和孔隙水压力传感器(2)同时测量土压力和孔隙水压力,测量结果通过引出导线(5)传输至应变仪。

2. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述土压力传感器(1)与隔板紧密胶结固定。

3. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述孔隙水压力传感器(2)与圆桶状壳体的底板紧密胶结固定。

4. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述隔板和圆桶状壳体的底板上均设有用于穿过引出导线的孔隙,所述圆桶状壳体的底板的孔隙处由环氧树脂(6)密封。

5. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述密封盒(7)包括密封前盒(14)和密封后盒(12),所述密封前盒(14)固定在管片注浆孔处的预埋件(11)上,所述密封后盒(12)螺接在密封前盒(14)外,所述密封前盒(14)、密封后盒(12)、柱形杆状棒体(4)的连接处填充有牛油盘根(13)。

6. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述端部隔间(8)的直径大于或等于柱形杆状棒体(4)的直径。

7. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述土压力传感器(1)为微型土压力盒。

8. 根据权利要求1所述的盾构隧道水土压力监测棒,其特征在于,所述孔隙水压力传感器(2)为微型孔隙水压力计。

## 一种盾构隧道水土压力监测棒

### 技术领域

[0001] 本发明涉及隧道盾构参数测量技术领域,尤其是涉及一种盾构隧道水土压力监测棒。

### 背景技术

[0002] 盾构法施工是隧道暗挖法施工中的一种全机械化施工方法,它是将盾构机械在地中推进,通过盾构外壳和管片支承四周围岩防止发生往隧道内的坍塌,同时在开挖面前方用切削装置进行土体开挖,通过出土机械运出洞外,靠千斤顶在后部加压顶进,并拼装预制混凝土管片,形成隧道结构的一种机械化施工方法,由于盾构法施工在技术和安全上的优越性,目前在隧道工程中应用广泛。

[0003] 盾构隧道施工中采用了特殊的工艺一壁后注浆,注浆层包裹了隧道表面。传统的隧道管片表面土压力测试方法中,将土压力计预先埋设在管片表面。土压力计被壁后注浆层包裹其中,影响土压力监测结果的可靠性,且监测对象单一。因此,急需寻求一种可以监测隧道周边土体真实受力状态的测试技术和设备。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种安装使用方便、可靠性高、可同时测量土压力和孔隙水压力的盾构隧道水土压力监测棒。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种盾构隧道水土压力监测棒,用于测量土体的土压力和孔隙水压力,与应变仪连接,包括压力监测棒棒体,所述压力监测棒棒体包括柱形杆状棒体、连接在柱形杆状棒体一端端部的端部隔间和套设在柱形杆状棒体另一端的密封盒,所述端部隔间内设有土压力传感器和孔隙水压力传感器,所述土压力传感器和孔隙水压力传感器上设置的引出导线穿过柱形杆状棒体与应变仪连接;

[0007] 进行水土压力监测时,压力监测棒棒体依次穿过管片、注浆层至土体,管片与压力监测棒棒体的连接处由密封盒密封,通过土压力传感器和孔隙水压力传感器同时测量土压力和孔隙水压力,测量结果通过引出导线传输至应变仪。

[0008] 所述端部隔间包括圆桶状壳体和隔板,所述隔板将圆桶状壳体分为第一隔间和第二隔间,所述土压力传感器设置于第一隔间内,土压力传感器的受力面直接与土体接触,所述孔隙水压力传感器设置于第二隔间内,所述第二隔间的侧壁上设有若干圆形透水孔。

[0009] 所述土压力传感器与隔板紧密胶结固定。

[0010] 所述孔隙水压力传感器与圆桶状壳体的底板紧密胶结固定。

[0011] 所述隔板和圆桶状壳体的底板上均设有用于穿过引出导线的孔隙,所述圆桶状壳体的底板的孔隙处由环氧树脂密封。

[0012] 所述密封盒包括密封前盒和密封后盒,所述密封前盒固定在管片注浆孔处的预埋件上,所述密封后盒螺接在密封前盒外,所述密封前盒、密封后盒、柱形杆状棒体的连接处

填充有牛油盘根。

[0013] 所述端部隔间的直径大于或等于柱形杆状棒体的直径。

[0014] 所述土压力传感器为微型土压力盒。

[0015] 所述孔隙水压力传感器为微型孔隙水压力计。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下特点:

[0017] 1) 本发明设有土压力传感器和孔隙水压力传感器,可同时测量土压力和孔隙水压力,克服了传统测量方法难以实现管片表面孔隙水压力测量的难题;

[0018] 2) 土压力传感器和孔隙水压力传感器集成布置在相同位置,克服了传统测量方法无法实现同一位置的缺点;

[0019] 3) 本发明可在同一时刻同时测量土体总压力和孔隙水压力,直接获得土体有效应力;

[0020] 4) 采用微型土压力传感器和孔隙水压力传感器,集成体积小,克服了传统方法钻孔安装传感器对地层原始应力状态扰动大的弊端;

[0021] 5) 在土压力棒安装前,钻机的钻头穿过管片进入土体的深度可根据测量需要进行调节,且用于固定和密封土压力棒的方式不受土压力棒长度制约,因此土压力棒的埋置深度可控,与传统预埋传感器的方式相比,测量部位更具灵活性。

[0022] 6) 可将传感器送至隧道同步注浆层以外,测量不受注浆层影响的真实土压力和孔隙水压力,克服了在管片表面安装土压力传感器的传统测量方法无法测量真实土压力的缺陷;

[0023] 7) 本发明利用管片上预制的注浆孔进行土压力监测棒的安装,无需在管片上专门钻孔,克服了传统方法钻孔安装传感器对管片造成的破坏。

[0024] 8) 在隧道管片拼装后安装,无需像传统方法那样在管片制作阶段预埋传感器,克服了传感器预埋成活率低且无法更换的弊端。

[0025] 9) 土压力监测棒通过螺纹连接固定在注浆孔的预埋件上,用毕方便拆除,恢复管片原有状态。

[0026] 10) 本发明适用范围广,除了可应用于盾构隧道的水土压力监测外,还可应用于基坑、墙壁等其它需要进行水土压力监测的领域。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明的结构示意图;

[0028] 图2为本发明端部隔间的结构示意图;

[0029] 图3为本发明密封盒的结构示意图。

## 具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0031] 如图1所示,本实施例提供一种盾构隧道水土压力监测棒,设置在注浆孔内,一端依次穿过管片C、注浆层B与土体A接触,用于测量土体A的土压力和孔隙水压力,另一端与应

变仪连接。该盾构隧道水土压力监测棒包括压力监测棒棒体3,压力监测棒棒体3包括柱形杆状棒体4、连接在柱形杆状棒体4一端端部的端部隔间8和套设在柱形杆状棒体4另一端的密封盒7,端部隔间8的直径大于或等于柱形杆状棒体4的直径,端部隔间8内设有土压力传感器1和孔隙水压力传感器2,土压力传感器1和孔隙水压力传感器2上设置的引出导线5穿过柱形杆状棒体4与应变仪连接。本实施例中,土压力传感器1为微型土压力盒,孔隙水压力传感器2为微型孔隙水压力计,集成体积小。

[0032] 如图2所示,端部隔间8包括圆桶状壳体和隔板,隔板将圆桶状壳体分为第一隔间和第二隔间,土压力传感器1设置于第一隔间内,土压力传感器1的受力面直接与土体A接触,孔隙水压力传感器2设置于第二隔间内,第二隔间的侧壁上设有若干圆形透水孔9,使得土体孔隙水可以充分自然地渗透到微型土压力计周围。土压力传感器1与隔板紧密胶结固定。孔隙水压力传感器2与圆桶状壳体的底板紧密胶结固定。隔板和圆桶状壳体的底板上均设有用于穿过引出导线的孔隙,圆桶状壳体的底板的孔隙处由环氧树脂6密封。

[0033] 如图3所示,密封盒7包括密封前盒14和密封后盒12,密封前盒14通过螺纹10固定在管片注浆孔处的预埋件11上,密封后盒12通过螺纹15螺接在密封前盒14外,密封前盒14、密封后盒12、柱形杆状棒体4的连接处填充有牛油盘根13。由于牛油盘根13是具有一定弹塑性的材料,当其密封后盒12在与密封前盒14连接的过程中,牛油盘根13受挤压,与土压力棒棒体3紧密接触,以实现固定和封水功能。

[0034] 采用上述盾构隧道水土压力监测棒进行土压力监测时,压力监测棒棒体3依次穿过管片C、注浆层B至土体A,管片C与压力监测棒棒体3的连接处由密封盒7密封,通过土压力传感器1和孔隙水压力传感器2同时测量土压力和孔隙水压力,测量结果通过引出导线5传输至应变仪。

[0035] 上述水土压力监测棒除了可应用于盾构隧道的水土压力监测外,还可应用于基坑、墙壁等其它需要进行水土压力监测的领域,原理与本实施例相同。

[0036] 上述对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明的范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

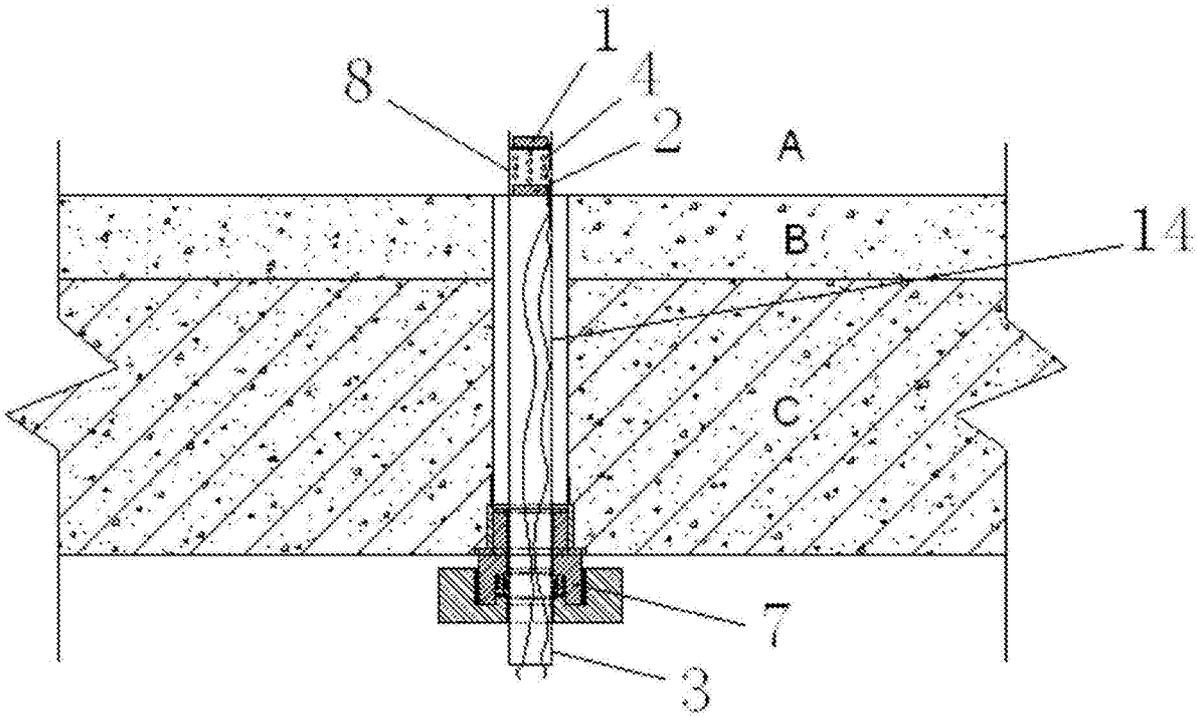


图1

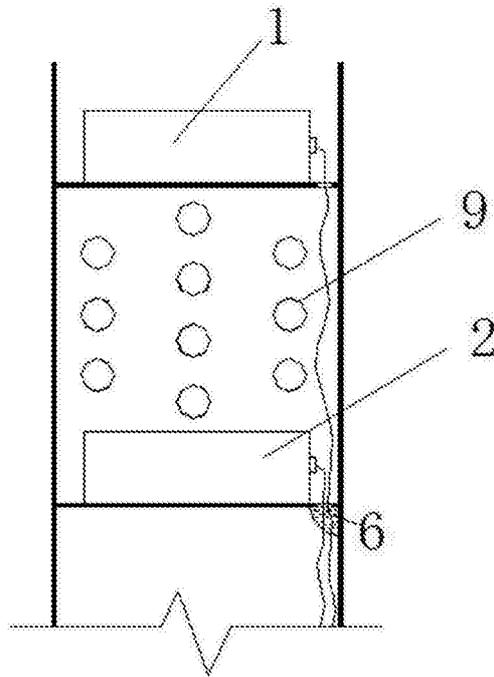


图2

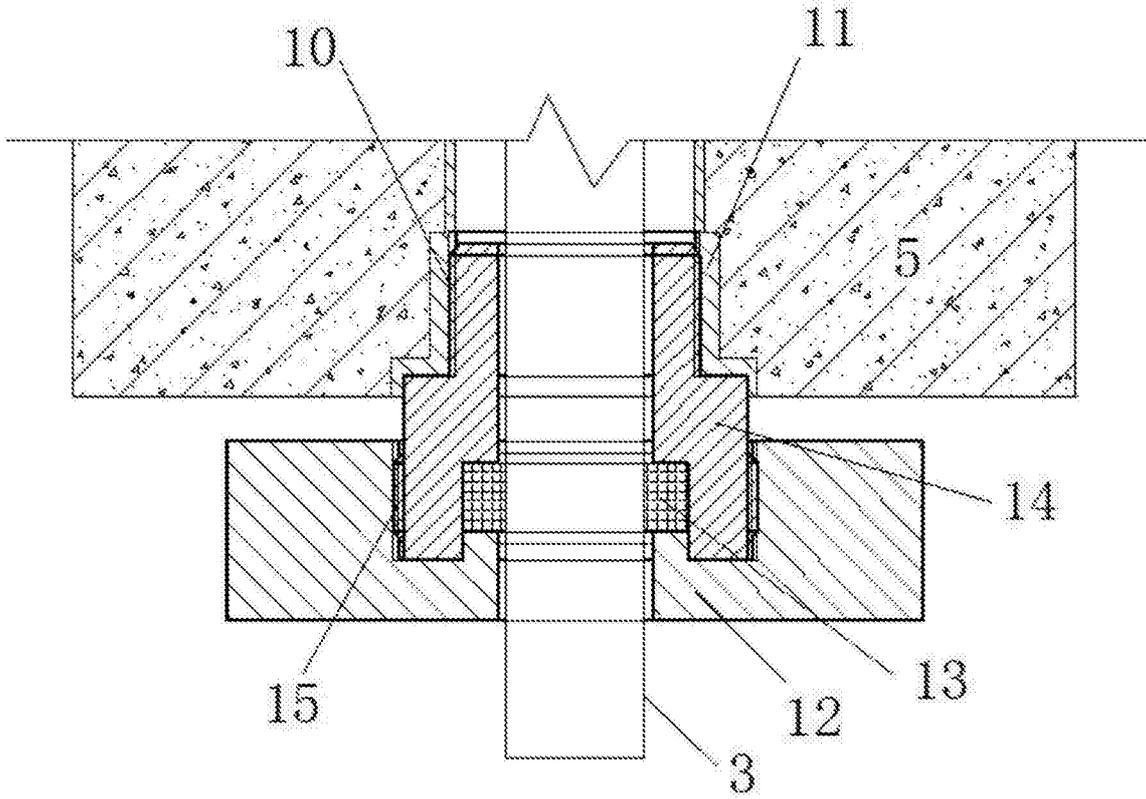


图3