



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109520838 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 15

(21) 申请号 201811587024.6	CN 104846856 A,2015.08.19
(22) 申请日 2018.12.25	CN 104949824 A,2015.09.30
(65) 同一申请的已公布的文献号	CN 105784465 A,2016.07.20
申请公布号 CN 109520838 A	CN 106596251 A,2017.04.26
(43) 申请公布日 2019.03.26	CN 106872292 A,2017.06.20
(73) 专利权人 西南交通大学	CN 107271157 A,2017.10.20
地址 610031 四川省成都市二环路北一段	CN 107621412 A,2018.01.23
111号西南交通大学科技处	CN 108469378 A,2018.08.31
(72) 发明人 耿萍 王琦 郭翔宇 陈昌健	CN 109060509 A,2018.12.21
杨琪 唐睿 陈玉联	CN 204649533 U,2015.09.16
(74) 专利代理机构 成都信博专利代理有限责任	CN 207066856 U,2018.03.02
公司 51200	CN 207211221 U,2018.04.10
专利代理师 王沙沙	CN 207331460 U,2018.05.08
(51) Int.Cl.	CN 207336210 U,2018.05.08
G01N 3/08 (2006.01)	DE 20216861 U1,2003.01.02
G01N 3/02 (2006.01)	DE 4134743 A1,1993.04.22
(56) 对比文件	GB 2107476 A,1983.04.27
CN 101403306 A,2009.04.08	JP 2005076310 A,2005.03.24
CN 101995356 A,2011.03.30	US 2007227259 A1,2007.10.04
CN 102866057 A,2013.01.09	US 2016202232 A1,2016.07.14
CN 103983521 A,2014.08.13	WO 8601294 A1,1986.02.27
	(续)
	审查员 舒虹雨
	权利要求书1页 说明书2页 附图2页

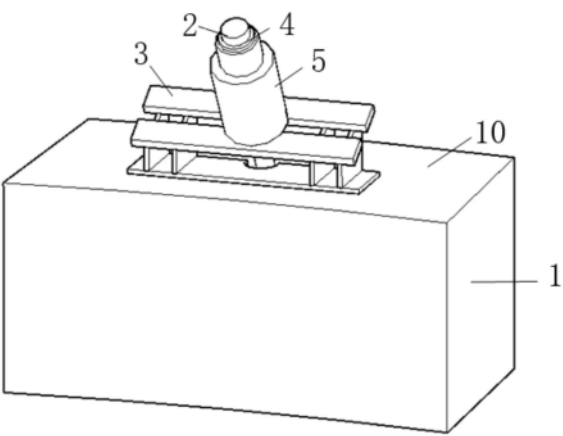
(54) 发明名称

一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置

(57) 摘要

本发明公开了一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,包括反力架;反力架包括承力面板和水平设置的承力垫板,承力垫板放置于试验管片的接缝面上;承力面板通过承力支座倾斜地固定连接于承力垫板的上方;承力面板和承力垫板上均设有供接头螺栓穿过的通孔;还包括有用于提供拉拔力的加载千斤顶。本发明能对复杂环境下管片斜螺栓接头的抗拉拔性能进行快速、高效的试验;反力架与千斤顶的组合方式多样,既可实现与大型管片接头加载系统一致的沿接缝面外法线方向的拉拔工况,也可实现大型管片接头加载系统无法完成的沿斜螺栓轴向的拉拔工

况,检测套筒的抗拔效果。



[接上页]

(56) 对比文件

CN 209820937 U, 2019.12.20

CN 107764449 A, 2018.03.06

CN 206638522 U, 2017.11.14

CN 207586030 U, 2018.07.06

KR 20020005157 A, 2002.01.17

CN 204613031 U, 2015.09.02

CN 103758532 A, 2014.04.30

CN 102979535 A, 2013.03.20

CN 106323868 A, 2017.01.11

Wang Jingfeng 等. Experimental and analytical behavior of blind bolted

moment connections.《Journal of Constructional Steel Research》.2013,第82卷第33-47页.

刘玉擎 等.拉挤GFRP型材层合板螺栓连接试验.《中国公路学报》.2017,第30卷(第6期),第223-229页.

晏启祥 等.列车脱轨撞击下盾构隧道管片衬砌开裂与接头螺栓动力响应特性研究.《中国铁道科学》.2016,第37卷(第4期),第61-69页.

焦亚基 等.深层调蓄排水盾构隧道管片接头预埋件抗拉试验三维数值模拟研究.《现代隧道技术》.2018,第55卷(第5期),第188-200页.

1. 一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,其特征在于:包括反力架(3);反力架(3)包括承力面板(31)和水平设置的承力垫板(32),承力垫板(32)放置于试验管片(1)的接缝面(10)上;承力面板(31)通过承力支座倾斜地固定连接于承力垫板(32)的上方;承力面板(31)由两块互相平行且间隙排列的钢板构成,中间的间隙用于供接头螺栓(2)穿过,承力垫板(32)上也设有供接头螺栓(2)穿过的通孔;还包括有用于提供拉拔力的加载千斤顶(5);

对沿斜螺栓轴向进行拉拔的工况:反力架(3)放置于试验管片(1)的接缝面(10)上,且接缝面(10)上待测螺栓孔正对承力面板(31);空心的加载千斤顶(5)固定于承力面板(31)上;

对斜螺栓垂直于接缝面进行拉拔的工况:反力架(3)通过加载千斤顶(5)连接于试验管片(1)的接缝面(10)上,且接缝面(10)上待测螺栓孔正对承力面板(31)。

2. 根据权利要求1所述的一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,其特征在于:所述加载千斤顶(5)为空心千斤顶;接头螺栓(2)依次穿过加载千斤顶(5)、承力面板(31)和承力垫板(32)后与试验管片(1)中预埋的螺栓套连接。

3. 根据权利要求2所述的一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,其特征在于:还包括有垫圈(4);接头螺栓(2)依次穿过垫圈(4)、加载千斤顶(5)、承力面板(31)和承力垫板(32)后与试验管片(1)中预埋的螺栓套连接。

4. 根据权利要求1所述的一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,其特征在于:所述反力架(3)的承力垫板(32)通过加载千斤顶(5)连接于试验管片(1)的接缝面(10)上;接头螺栓(2)依次穿过承力面板(31)和承力垫板(32)后与试验管片(1)中预埋的螺栓套连接。

5. 根据权利要求4所述的一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,其特征在于:还包括有垫圈(4);接头螺栓(2)依次穿过垫圈(4)、承力面板(31)和承力垫板(32)后与试验管片(1)中预埋的螺栓套连接。

一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抗拉性能试验装置,具体涉及到一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置。

背景技术

[0002] 随着中国城市化进程加速推进和盾构技术的日益成熟,采用盾构法修建隧道越来越多地应用于城市地铁、市政项目、越江跨海等工程,越来越复杂的环境条件给盾构隧道的建设提出了更高的要求。由于盾构隧道是由管片通过螺栓连接而成的一种装配式结构,大量的研究表明,盾构隧道接头是整个结构受力及变形的薄弱部位。当盾构隧道受到地震、纵向地层变形、施工荷载、水位变化等因素影响时,会发生纵向变形,而隧道纵向变形通常对隧道结构非常不利,当纵向变形或变形曲率达到一定量值之后,隧道即可能发生环缝张开,严重时会造成纵向接头受拉破坏;而深埋排水隧道在满水状态下,接头轴力减小,弯矩增大,环向接头的变形问题同样突出。通常需要实施管片接头试验对其受力特征进行研究。

[0003] 目前针对盾构隧道的试验研究主要有管片接头试验和衬砌整环试验等。管片接头试验用于研究刚度有效率、接缝张角等;衬砌整环足尺试验主要用于研究隧道整体承载力、变形特性、弯矩传递、接缝转角、防水特性及裂缝分布和结构破坏模式等。以上两种试验研究对于接头细部构造的力学特性和破坏特征涉及较少,且试验周期长、试验条件要求高、试验设备复杂、造价高,无法高效、快速地对管片接头的抗拉性能进行研究。

[0004] 对于盾构隧道螺栓接头,常见的接头形式有直螺栓、弯螺栓和斜螺栓,为了研究螺栓接头在运营状态下的特性,需要对接头进行沿管片接缝面外法线方向的抗拉性能试验。同时,针对斜螺栓,按照设计要求,需要对预埋螺栓套的抗拔能力进行试验,故需要对接头进行沿螺栓轴向的抗拉性能试验。目前尚未有试验装置能同时对不同螺栓形式、不同拉拔工况进行模拟。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,用于快速高效地对盾构隧道斜螺栓接头进行沿螺栓轴向和沿管片接缝面外法线方向进行抗拉性能试验。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案为:

[0007] 一种盾构隧道螺栓接头抗拉性能试验装置,包括反力架;反力架包括承力面板和水平设置的承力垫板,承力垫板放置于试验管片的接缝面上;承力面板通过承力支座倾斜地固定连接于承力垫板的上方;承力面板和承力垫板上均设有供接头螺栓穿过的通孔;还包括有用于提供拉拔力的加载千斤顶。

[0008] 根据上述方案,所述加载千斤顶为空心千斤顶;接头螺栓依次穿过加载千斤顶、承力面板和承力垫板后与试验管片中预埋的螺栓套连接。

[0009] 进一步的,还包括有垫圈;接头螺栓依次穿过垫圈、加载千斤顶、承力面板和承力垫板后与试验管片中预埋的螺栓套连接。

[0010] 根据上述方案,所述反力架的承力垫板通过加载千斤顶连接于试验管片的接缝面上;接头螺栓依次穿过承力面板和承力垫板后与试验管片中预埋的螺栓套连接。

[0011] 进一步的,还包括有垫圈;接头螺栓依次穿过垫圈、承力面板和承力垫板后与试验管片中预埋的螺栓套连接。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:结构简单、造价低廉、易拆卸、运输方便,能对复杂环境下管片斜螺栓接头的抗拉拔性能进行快速、高效的试验;可避免试验管片放入大型管片接头加载试验系统中的切割、重浇筑、安装、调试、拆卸等工作,节约成本,提高试验效率;反力架与千斤顶的组合方式多样,既可实现与大型管片接头加载系统一致的沿接缝面外法线方向的拉拔工况,也可实现大型管片接头加载系统无法完成的沿斜螺栓轴向的拉拔工况,检测套筒的抗拔效果。

附图说明

[0013] 图1为本发明用于对沿斜螺栓轴向进行拉拔时的结构示意图;

[0014] 图2为本发明用于对斜螺栓垂直于接缝面进行拉拔时的结构示意图;

[0015] 图3为本发明中反力架的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明,图中各标号的释义为:试验管片1,接缝面10,接头螺栓2,反力架3,承力面板31,承力垫板32,垫圈4,加载千斤顶5。

[0017] 本发明包括反力架3和加载千斤顶5。反力架3包括承力面板31、承力支座和承力垫板32。承力垫板32水平设置,承力面板31通过承力支座倾斜地焊接于承力垫板32的上方。承力面板31由两块互相平行且间隙排列的钢板构成,中间的间隙用于供接头螺栓2穿过。承力垫板32上也设有供接头螺栓2穿过的通孔。

[0018] 对于不同类型的接头螺栓2的抗拉性能试验,本发明具有不同的组装方式:

[0019] 对沿斜螺栓轴向进行拉拔的工况:反力架3放置于试验管片1的接缝面10上,且接缝面10上待测螺栓孔正对承力面板31;空心的加载千斤顶5固定于承力面板31上;接头螺栓2依次穿过垫圈4、加载千斤顶5、承力面板31和承力垫板32后与试验管片1中预埋的螺栓套连接。

[0020] 对斜螺栓垂直于接缝面进行拉拔的工况:反力架3通过加载千斤顶5连接于试验管片1的接缝面10上,且接缝面10上待测螺栓孔正对承力面板31;接头螺栓2依次穿过垫圈4、承力面板31和承力垫板32后与试验管片1中预埋的螺栓套连接。

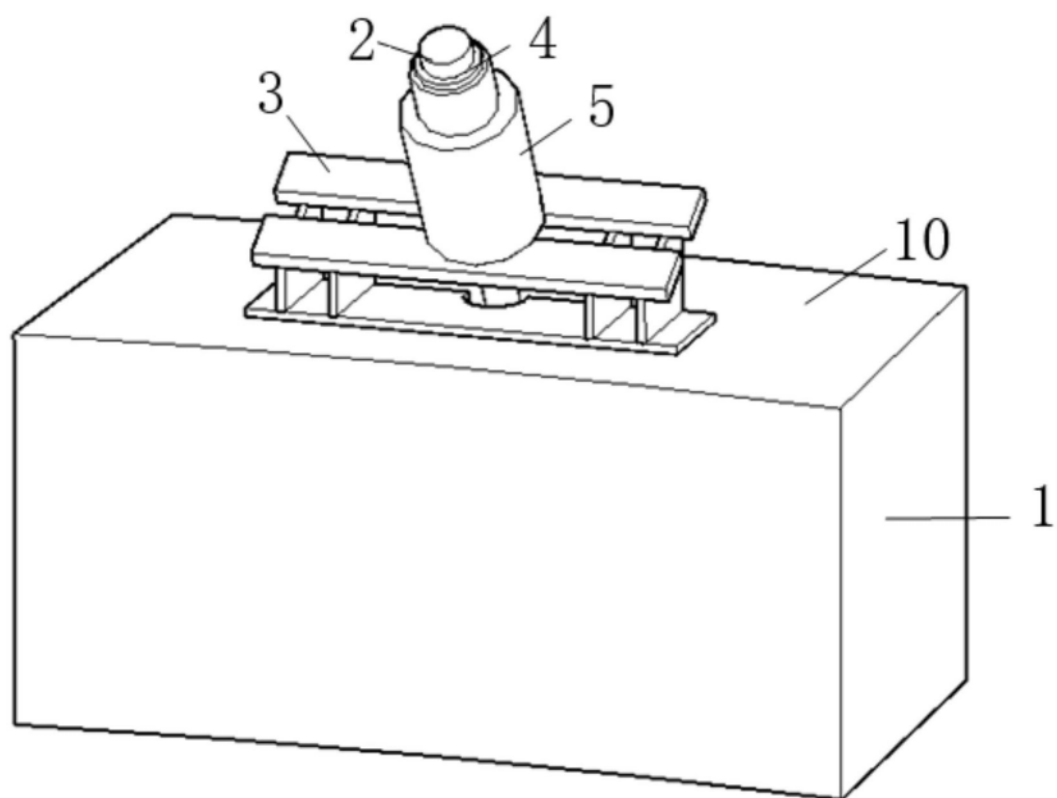


图1

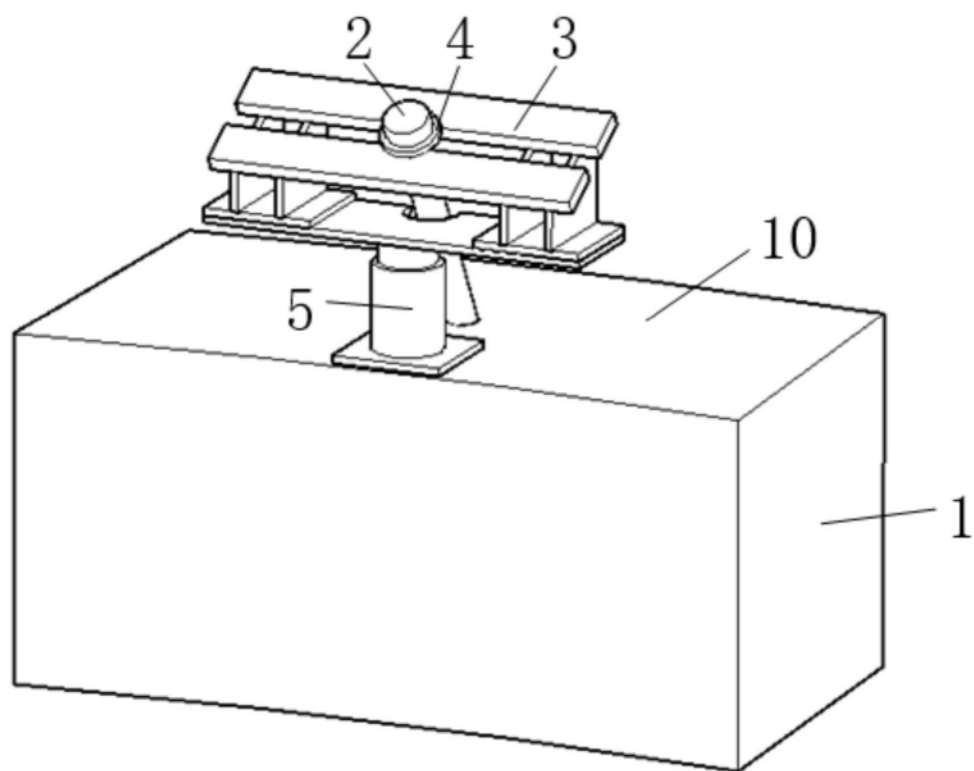


图2

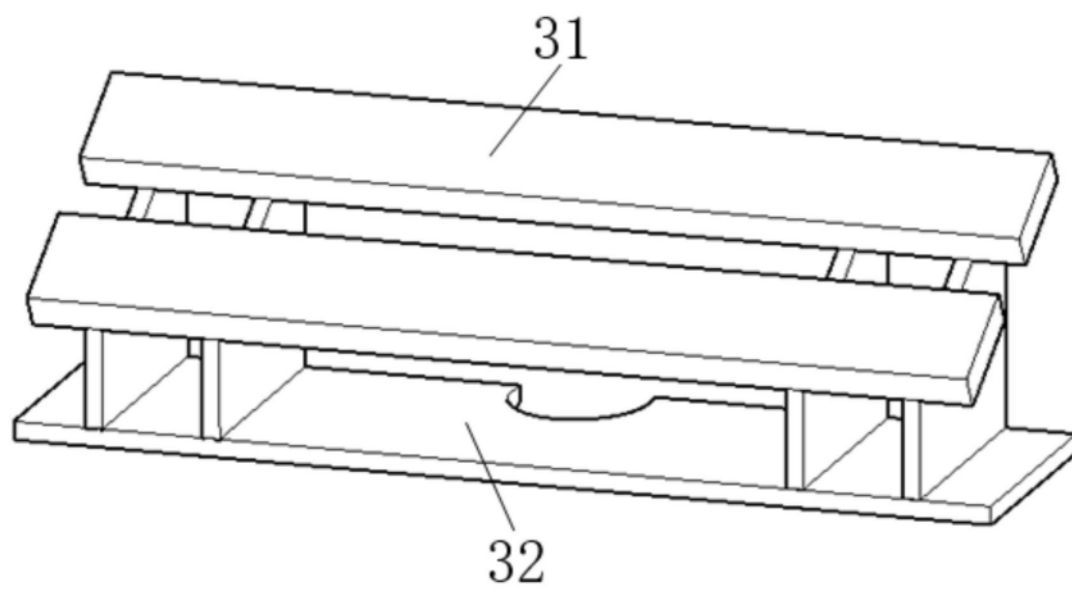


图3