



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109930750 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201810552179.X

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 华北理工大学

地址 063210 河北省唐山市曹妃甸区唐山
湾生态城渤海大道21号

(72)发明人 任宏伟 严珊 陈建伟

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 12214

代理人 李蕊 田阳

(51) Int. Cl.

E04C 5/16(2006.01)

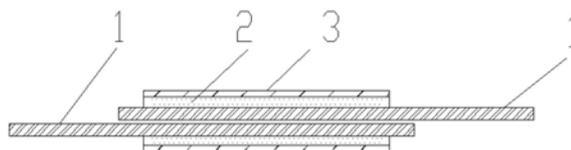
权利要求书1页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

钢筋套筒注浆连接装置及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种钢筋套筒注浆连接装置,包括一种钢筋套筒注浆连接装置,包括:套筒本体和2根钢筋,套筒本体为一两端开口的管体,2根钢筋的一端位于套筒本体外,另一端位于套筒本体的内部或外部,其中,当另一端位于套筒本体的内部时,2根钢筋分别从两个开口伸入至套筒本体内;当另一端位于套筒本体的外部时,根钢筋分别从两个开口伸入至套筒本体内并再伸出至该套筒本体外;套筒本体的内壁与2根钢筋之间填充有灌浆料。本钢筋套筒注浆连接装置结构简单,加工方便,只需通过将钢筋插入预埋好的套筒本体内并浇筑灌浆料,待灌浆料凝结硬化便将两个钢筋连接到一起,操作简单方便。



1. 一种钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,包括:套筒本体(3)和2根钢筋,所述套筒本体(3)为一两端开口的管体,所述2根钢筋的一端位于所述套筒本体(3)外,另一端位于所述套筒本体(3)的内部或外部,其中,

当所述另一端位于所述套筒本体(3)的内部时,所述2根钢筋分别从两个所述开口伸入至所述套筒本体(3)内;当所述另一端位于所述套筒本体(3)的外部时,所述2根钢筋分别从两个所述开口伸入至所述套筒本体(3)内并再伸出至该套筒本体(3)外;

所述套筒本体(3)的内壁与所述2根钢筋之间填充有灌浆料(2)。

2. 根据权利要求1所述的钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,当所述钢筋的另一端位于所述套筒本体(3)的外部时,在所述套筒本体(3)的内壁上固装有2个第一环形钢筋(401),所述第一环形钢筋(401)的环形的外径与所述套筒本体(3)内径相同。

3. 根据权利要求2所述的钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,2个所述第一环形钢筋(401)相互远离且分别靠近所述套筒本体(3)的开口。

4. 根据权利要求1所述的钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,当所述钢筋的另一端位于所述套筒本体(3)的内部时,所述2根钢筋为位于同一直线上的第一钢筋(102)和第二钢筋(101),在所述第一钢筋(102)与所述套筒本体(3)的内壁之间焊接有一圆环体的垫块(6),用于固定该第一钢筋(102)在所述套筒本体(3)中的位置;所述第二钢筋(101)的端部与第一钢筋(102)相接触。

5. 根据权利要求4所述的钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,在远离所述垫块(6)的套筒本体(3)的内壁上固装有一第二环形钢筋(402),所述第二环形钢筋(402)的环形的直径与所述套筒本体(3)的内径相同。

6. 根据权利要求5所述的钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,所述第二钢筋(101)位于所述套筒本体(3)内的端部焊接有一锚固板。

7. 根据权利要求4所述的钢筋套筒注浆连接装置,其特征在于,所述套筒本体(3)的内表面形成有螺纹。

8. 如权利要求1所述的钢筋套筒注浆连接装置在降低钢筋的最大滑移量中的应用,其特征在于,当所述钢筋的直径为10~12mm,所述套筒本体(3)的长度为105mm,外径为50mm,壁厚为5mm时,所述钢筋套筒注浆连接装置的最大滑移量为0.012mm。

9. 如权利要求5所述的钢筋套筒注浆连接装置在降低残余变形量中的应用,其特征在于,当所述钢筋的直径为10~14mm,所述套筒本体(3)的长度为110~130mm,外径为45~50mm,壁厚为5~5.5mm时,所述钢筋套筒注浆连接装置的平均残余变形为0.007mm。

10. 如权利要求5所述的钢筋套筒注浆连接装置在提高抗拉强度中的应用,其特征在于,当所述钢筋的直径为10~14mm,所述套筒本体(3)的长度为110~130mm,外径为45~50mm,壁厚为5~5.5mm时,所述钢筋套筒注浆连接装置的抗拉强度为667MPa。

钢筋套筒注浆连接装置及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于建筑混凝土构件制造技术领域,具体来说涉及一种钢筋套筒注浆连接装置及其应用。

背景技术

[0002] 现浇混凝土结构中常用的纵向钢筋连接方式有绑扎对接、焊接连接以及机械连接等,由于装配式混凝土结构的连接部位较小,采用这些传统的钢筋连接方式不便于施工。

[0003] 套筒注浆连接方法是适应住宅产业化生产的新型钢筋连接方法,该方法为首先将钢筋与特制套筒通过焊接相连,将带有套筒的钢筋预制到剪力墙里,将套筒预留在剪力墙的上端,当两面剪力墙安装就位,将上面预留钢筋插入到下面墙体中的套筒内,浇筑高强微膨胀灌浆料,待灌浆料凝结硬化后,将上下两根钢筋连接成一个整体。传统的套筒内壁设有多个凸起的环肋。

[0004] 上述现有技术存在以下缺点:

[0005] 1、需在套筒内壁加工出凸起的环肋,加工工艺复杂,成本较高;

[0006] 2、套筒内凸出的环肋容易影响灌浆料的流动,不利于充满整个套筒,从而降低连接强度。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种结构简单、造价低廉的钢筋套筒注浆连接装置。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种上述钢筋套筒注浆连接装置在降低钢筋的最大滑移量中的应用。

[0009] 本发明的另一个目的是提供一种上述钢筋套筒注浆连接装置在降低变形能力方面的应用。

[0010] 本发明的另一个目的是提供一种上述钢筋套筒注浆连接装置在提高抗拉强度方面的应用。

[0011] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0012] 一种钢筋套筒注浆连接装置,包括:套筒本体和2根钢筋,

[0013] 所述套筒本体为一两端开口的管体,所述2根钢筋的一端位于所述套筒本体外,另一端位于所述套筒本体的内部或外部,其中,

[0014] 当所述另一端位于所述套筒本体的内部时,所述2根钢筋分别从两个所述开口伸入至所述套筒本体内;当所述另一端位于所述套筒本体的外部时,所述根钢筋分别从两个所述开口伸入至所述套筒本体内并再伸出至该套筒本体外;

[0015] 所述套筒本体的内壁与所述2根钢筋之间填充有灌浆料。

[0016] 在上述技术方案中,当所述钢筋的另一端位于所述套筒本体的外部时,在所述套筒本体的内壁上固装有2个第一环形钢筋,所述第一环形钢筋的环形的外径与所述套筒本

体内径相同。

[0017] 在上述技术方案中,2个所述第一环形钢筋相互远离且分别靠近所述套筒本体的开口。

[0018] 在上述技术方案中,当所述钢筋的另一端位于所述套筒本体的内部时,所述2根钢筋为位于同一直线上的第一钢筋和第二钢筋,在所述第一钢筋与所述套筒本体的内壁之间焊接有一圆环体的垫块,用于固定该第一钢筋在所述套筒本体中的位置;所述第二钢筋的端部与第一钢筋相接触。

[0019] 在上述技术方案中,在远离所述垫块的套筒本体的内壁上固装有一第二环形钢筋,所述第二环形钢筋的环形的外径与所述套筒本体的内径相同。

[0020] 在上述技术方案中,所述第二钢筋位于所述套筒本体内的端部焊接有一锚固板。

[0021] 在上述技术方案中,所述套筒本体的内表面形成有螺纹。

[0022] 一种钢筋套筒注浆连接装置在降低钢筋的最大滑移量中的应用,当所述钢筋的直径为10~12mm,所述套筒本体的长度为105mm、外径为50mm和壁厚为5mm时,所述钢筋套筒注浆连接装置的最大滑移量为0.012mm。

[0023] 一种钢筋套筒注浆连接装置在降低残余变形量中的应用,当所述钢筋的直径为10~14mm,所述套筒本体的长度为110~130mm、外径为45~50mm和壁厚为5~5.5mm时,所述钢筋套筒注浆连接装置的平均残余变形为0.007mm。

[0024] 一种钢筋套筒注浆连接装置在提高抗拉强度中的应用,当所述钢筋的直径为10~14mm,所述套筒本体的长度为110~130mm、外径为45~50mm和壁厚为5~5.5mm时,所述钢筋套筒注浆连接装置的抗拉强度为667MPa。

[0025] 本发明的优点和有益效果为:

[0026] 1、本钢筋套筒注浆连接装置结构简单,加工方便;

[0027] 2、只需通过将钢筋插入预埋好的套筒本体内,并浇筑灌浆料,待灌浆料凝结硬化便将两个钢筋连接到一起,简单方便,省去了钢筋焊接所需要大量电力资源,对工人的技术要求也不高,也不会产生明火,施工安全;

[0028] 3、可以避免在预制墙板内预留孔洞,使施工更加简便快捷并且降低建造成本。

[0029] 综上所述,本装置结构简单,造价低廉,适用于住宅产业化生产。

附图说明

[0030] 图1为本发明的钢筋套筒注浆连接装置实施例1和2的剖视图;

[0031] 图2为本发明的钢筋套筒注浆连接装置实施例3-5的剖视图;

[0032] 图3为力控制阶段加载方案图;

[0033] 图4为本发明的钢筋套筒注浆连接装置实施例6-10的剖视图;

[0034] 图5为本发明的钢筋套筒注浆连接装置实施例11和12的剖视图;

[0035] 其中:

[0036] 1:钢筋,101:第二钢筋,102:第一钢筋,2:灌浆料,3:套筒本体,401:第一环形钢筋;402:第二环形钢筋;6:垫块。

[0037] 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,可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0038] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0039] 在本发明的技术方案中,钢筋均为直杆钢筋。

[0040] 在下列各实施例中套筒本体为无缝钢管;水泥砂浆搅拌机型号为JJ-5;液压伺服作动器型号为MTS243.43;数据采集仪品牌为strainbook。灌浆料选用唐山北极熊建材生产的100MPa高强灌浆料。

[0041] 搭接长度:

[0042] 参照《混凝土结构设计规范》GB50010-2010第8.3.1条和8.4.4条规定,计算出力钢筋的锚固长度 $l_a = \zeta_a l_{ab}$,其中 l_{ab} 为受拉钢筋的基本锚固长度(查表选取), ζ_a 为锚固长度修正系数,按规范(GB50010-2010)规定选取。在钢筋的锚固长度 l_a 的基础上得到钢筋搭接长度 $l_1 = \zeta_1 l_a$,其中 ζ_1 一般为大于1的钢筋搭接长度修正系数,按表a选取。套筒注浆搭接试件的搭接长度,是在锚固长度 l_a 基础上乘以钢筋搭接长度修正系数 ζ_1 ,考虑在混凝土墙内钢筋的间距较大,选取 $\zeta_1 = 1.2$ 进行计算。考虑套筒的套箍作用对钢筋搭接的有利影响,在实施例1和2中搭接长度分别减约少25%和45%,则搭接长度分别为 $0.75l_1$ 和 $0.55l_1$ 。

[0043] 表a纵向受拉钢筋搭接长度修正系数

[0044]

纵向搭接钢筋接头面积百分率(%)	≤25	50	100
ζ_1	1.2	1.4	1.6

[0045] 注:纵向搭接钢筋接头面积指在同一连接区段内接头钢筋占总钢筋的比例

[0046] 实施例1

[0047] 如图1所示,一种钢筋套筒注浆连接装置,包括套筒本体3和2根钢筋1,套筒本体3为一两端开口的管体,2根钢筋的一端位于套筒本体3外,另一端分别从两个开口伸入至套筒本体3内并再伸出至该套筒本体3外20mm;套筒本体3的内壁与2根钢筋之间填充有灌浆料2。其中,钢筋选取HRB335的钢筋,具体参数见表1。

[0048] 实施例2

[0049] 实施例2和实施例1钢筋套筒注浆连接装置的结构相同,具体参数不同,详见表1。

[0050] 表1实施例1~2中钢筋套筒注浆连接装置的尺寸

[0051]

编号	钢筋直径	搭接长度/mm	套筒本体种类	套筒本体长度/mm	套筒本体外径/mm	套筒本体壁厚/mm	套筒本体端部处理情况	数量
实施例1	10	105	无缝钢管	105	50	5	切口平整	3
实施例2	12	105	无缝钢管	105	50	5	切口平整	3

[0052] 实施例1-2的钢筋套筒注浆连接装置的使用方法:

[0053] 1) 在套筒本体3的两端各插入一根钢筋1并从另一相对端伸出至套筒本体3外并进行预固定,以使2根钢筋1相互平行且间距为5mm;

[0054] 2) 用水泥砂浆搅拌机搅拌灌浆料2, 灌浆料2为强度高于C60的微膨胀灌浆料。将搅拌好的灌浆料2充灌到套筒本体3内, 待灌浆料2初凝后, 将钢筋套筒注浆连接装置放入养护室, 在标准条件下养护28天。

[0055] 实施例3

[0056] 为提高钢筋套筒注浆连接装置的强度, 在实施例1-2的基础上, 如图2所示, 在套筒本体3的内壁上焊接2个第一环形钢筋401, 2个第一环形钢筋401相互远离且分别靠近套筒本体3的开口, 第一环形钢筋401的环形的外径与套筒本体3内径相同。

[0057] 其中, 钢筋1选取HRB335的钢筋, 具体参数见表2。

[0058] 实施例4

[0059] 实施例4和实施例3的钢筋套筒注浆连接装置结构相同, 具体参数不同, 详见表2。

[0060] 实施例5

[0061] 实施例5和实施例3的钢筋套筒注浆连接装置结构相同, 具体参数不同, 详见表2。

[0062] 表2实施例3-5中钢筋套筒注浆连接装置的尺寸

[0063]

编号	钢筋直径	搭接长度/m	套筒本体种类	套筒本体长度/mm	套筒本体外径/mm	套筒本体壁厚/mm	套筒本体端部处理情况	数量
实施例3	10	187	无缝钢管	200	50	5	焊接第一环形钢筋, 钢筋直径为6.5mm	3
实施例4	10	137	无缝钢管	150	50	5	焊接第一环形钢筋, 钢筋直径为6.5mm	3
实施例5	10	92	无缝钢管	105	50	5	焊接第一环形钢筋, 钢筋直径为6.5mm	3

[0064] 实施例3-5的钢筋套筒注浆连接装置的使用方法:

[0065] 在靠近套筒本体3的两端开口处的内表面分别焊接一第一环形钢筋401, 然后依照实施例1-2的使用方法进行。

[0066] 实施例1-5的钢筋套筒注浆连接装置的性能测试方法:

[0067] 通过液压伺服作动器对钢筋套筒注浆连接装置进行重复拉伸试验, 使用钢筋夹具对钢筋牢固夹持。试验过程中由液压伺服作动器采集钢筋受力数据, 通过数据采集仪采集钢筋与套筒的滑移量。另采用引伸仪进行钢筋滑移量的测量, 通过数据采集仪对引伸仪进行数字采集, 且对试件进行同条件补偿。测试结果如表3所示。试验加载方案为: 试验加载过程首先用力控制, 如图3所示, 进行加载第一阶段从零开始加载到 $0.2P_N$ 然后卸力到 $0.1P_N$, 再加载到 $0.2P_N$, 共进行三个循环, 共60s; 第二阶段从 $0.1P_N$ 开始加载到 $0.5P_N$ 然后卸力到 $0.1P_N$, 再加载到 $0.5P_N$, 共进行三个循环, 共90s; 第三阶段从 $0.1P_N$ 开始加载到 $1.0P_N$ 然后卸力到 $0.1P_N$, 再加载到 $1.0P_N$, 共进行三个循环, 共120s。其中 P_N 为按照钢筋理论屈服强度标准值计算的钢筋的屈服力, 屈服力 P_N 以及 $0.5P_N$ 、 $0.2P_N$ 、 $0.1P_N$ 的数值如表4所示。力控制加载阶段完成后, 用位移控制加载, 待测钢筋套筒注浆连接装置以4mm/min的速度加载至试件破坏

为止。

[0068] 表3实施例1~5中钢筋套筒注浆连接装置的性能测试数据

[0069]

编号	组号	灌浆料 抗压强度/MPa	屈服 拉力 /kN	平均屈 服强度 /MPa	极限 拉力 /kN	抗拉 强度 /MPa	最大滑 移量 /mm	破坏形式
实施例 1	1	73.6	40.6	527	47.8	609	0.032	钢筋拉断
	2		41.5		48.8	622	0.041	钢筋拉断
	3		41.9		49.3	628	0.014	钢筋拉断
实施例 2	1	73.6	90.6	506	106.5	942	0.087	钢筋拉断
	2		57.1		63.4	561	0.012	钢筋拉断
	3		57.3		74.9	662	0.028	钢筋拉断
实施例 3	1	100.3	41.1	537	48.3	615	0.017	钢筋拉断
	2		43.5		51.2	652	0.153	钢筋拉断
	3		41.8		49.1	625	0.086	钢筋拉断
实施例 4	1	100.3	40.5	515	47.6	606	0.208	钢筋拉断
	2		40.8		48.0	612	0.090	钢筋拉断
	3		40.0		47.1	600	0.044	钢筋拉断
实施例 5	1	100.3	40.8	528	47.9	610	0.364	钢筋拉断
	2		41.3		48.6	619	0.483	钢筋拉断
	3		42.2		49.7	633	0.284	钢筋拉断

[0070] 表4试验加载分级

[0071]

钢筋直径/mm	P_N /kN	$0.5 P_N$ /kN	$0.2 P_N$ /kN	$0.1 P_N$ /kN
10	26	13	5.2	2.6
12	38	19	7.6	3.8

[0072] 实施例1-5的钢筋套筒注浆连接装置的性能评价：

[0073] 《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2010规定1级接头抗拉强度应满足：断于钢筋，则 $f_{mst}^0 \geq f_{stk}$ ，即接头试件实测抗拉强度 f_{mst}^0 大于等于钢筋抗拉强度标准值 f_{stk} ，其中， f_{mst}^0 为钢筋套筒注浆连接装置的实测抗拉强度。

[0074] 直径10mm钢筋抗拉强度标准值 f_{stk} 为35.7kN，则 $1.10f_{stk} = 39.3$ kN；由表3可知实施例1-5中各个钢筋套筒注浆连接装置的实测抗拉强度 f_{mst}^0 均大于 f_{stk} ，满足《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2010对1级接头的强度要求，即各个钢筋套筒注浆连接装置的抗拉强度均符合要求，且有一定的安全储备。

[0075] 钢筋套筒注浆连接装置在降低钢筋的最大滑移量中的应用：

[0076] 由表3可知，实施例1和2的中钢筋的最大滑移量与实施例3-5的相比具有明显的优势，最大滑移量最小，为0.012mm。

[0077] 在以上各个实施例中,2根钢筋1搭接在一起,考虑到两个墙体钢筋需交错布置,两根搭接钢筋并受力不同心,而且有些试件对钢筋要求严格,故提出第一钢筋和第二钢筋对接的连接方式。

[0078] 实施例6

[0079] 一种钢筋套筒注浆连接装置,如图4所示,包括套筒本体3和2根钢筋,套筒本体3为一两端开口的管体,2根钢筋分别从两个开口伸入至套筒本体3内,2根钢筋为位于同一直线上的第一钢筋102和第二钢筋101,在第一钢筋102与套筒本体3的内壁之间焊接有一圆环体(圆形环状体)的垫块6,轴向的高度为25mm,(其中20mm焊接在套筒本体内部,5mm伸出套筒本体外)垫块6外径与套筒本体内径相同,内径与第一钢筋102直径相适,第一钢筋102的端部焊接于垫块6的内孔中,用于固定该第一钢筋102在套筒本体3中的位置;第二钢筋101插入套筒3内部直至与第一钢筋102接触。在远离垫块6且靠近套筒本体3端部的内壁上固装有一第二环形钢筋402,第二环形钢筋402的环形的直径与套筒本体3的内径相同。套筒本体3的内壁与2根钢筋之间填充有灌浆料2。

[0080] 其中,第一钢筋102和第二钢筋101直径相同,均为HRB500的带肋钢筋。套筒本体3为无缝钢管。具体参数见表4。

[0081] 实施例7

[0082] 实施例7和实施例6的钢筋套筒注浆连接装置结构相同,具体参数不同,详见表4。

[0083] 实施例8

[0084] 实施例8和实施例6的钢筋套筒注浆连接装置结构相同,具体参数不同,详见表4。

[0085] 实施例9

[0086] 实施例9和实施例6的钢筋套筒注浆连接装置结构相同,具体参数不同,详见表4。

[0087] 实施例10

[0088] 实施例10和实施例6的钢筋套筒注浆连接装置结构相同,具体参数不同,详见表4。

[0089] 表4实施例6-10中钢筋套筒注浆连接装置的尺寸

[0090]

编号	第一(第二)钢筋直径/mm	套筒本体长度L/mm	套筒本体外径/mm	套筒本体壁厚t/mm	套筒本体内径D/mm	套筒处理情况	数量
实施例 6	12	130	45	5.5	34	焊接第二环形钢筋,其直径为 5mm	3
实施例 7	12	110	45	5.5	34	焊接第二环形钢筋,其直径为 5mm	3
实施例 8	12	90	45	5.5	34	焊接第二环形钢筋,其直径为 5mm	3
实施例 9	14	130	45	5.5	34	焊接第二环形钢筋,其直径为 5mm	3
实施例 10	14	110	45	5.5	34	焊接第二环形钢筋,其直径为 5mm	3

[0091] 实施例6-10的钢筋套筒注浆连接装置的使用方法:

[0092] 1) 称取适量灌浆料2,按要求加适量水并用水泥砂浆搅拌机搅拌一定时间;

[0093] 2) 在靠近套筒本体3的一端开口处的内表面焊接一第二环形钢筋402,另一端开口处的内表面焊接垫块6;

[0094] 3) 将套筒本体3固定在自制的底座上,通过底座上部设置的分布钢筋将第一钢筋102从套筒本体3安装垫块6的一端插入,使第一钢筋102固定在套筒本体3的轴心位置且与套筒本体3的筒壁相平行,然后将第一钢筋102与垫块6焊接,第二钢筋101从套筒本体3另一端伸入至与第一钢筋102端部相接触,且第二钢筋101与第一钢筋102在同一直线上;

[0095] 4) 将搅拌好的灌浆料2灌入到套筒本体内,待灌浆料2初凝后,将钢筋套筒注浆连接装置放入养护室,在标准强度下养护28天。

[0096] 实施例11

[0097] 一种钢筋套筒注浆连接装置,如图5所示,包括套筒本体3和2根钢筋,套筒本体3为一两端开口的管体,2根钢筋分别从两个开口伸入至套筒本体3内,2根钢筋为位于同一直线上的第一钢筋102和第二钢筋101,在第一钢筋102与套筒本体3的内壁之间焊接有一圆环体形的垫块6,轴向的高度为25mm,(其中20mm焊接在套筒本体内部,5mm伸出套筒本体外)垫块6外径与套筒本体内径相同,内径与第一钢筋102直径相适,第一钢筋102的端部焊接于垫块6的内孔中,用于固定该第一钢筋102在套筒本体3中的位置;第二钢筋101插入套筒3内部直至与第一钢筋102接触。

[0098] 套筒本体3的内表面加工有螺纹。套筒本体3的内壁与2根钢筋之间填充有灌浆料2。

[0099] 其中,第一钢筋102和第二钢筋101直径相同,均为HRB500的带肋钢筋。套筒本体3为无缝钢管。具体参数见表5。

[0100] 表5实施例11-12中钢筋套筒注浆连接装置的尺寸

[0101]

编号	第一(第二)钢筋直径/mm	套筒本体长度 L/mm	套筒本体外径/mm	套筒本体壁厚 t/mm	套筒本体内径 D/mm	套筒处理情况	数量
实施例 11	12	130	45	6.5	32	螺距 4mm 螺纹深 2mm	2

[0102] 实施例11中钢筋套筒注浆连接装置的使用方法:

[0103] 1) 称取适量灌浆料2,按要求加适量水并用水泥砂浆搅拌机搅拌一定时间;

[0104] 2) 用M36丝锥对套筒本体3套扣,将套筒本体3内表面加工出螺纹,以增加套筒本体3内壁与灌浆料2的连接强度,防止灌浆料2连同钢筋一起脱出,在靠近套筒本体3的一端开口处的内表面焊接垫块6;

[0105] 3) 将套筒本体3固定在自制的底座上,将第一钢筋102从安装垫块6的一端插入,通过垫块将第一钢筋102固定在套筒本体3的轴心位置,使第一钢筋102与套筒本体3的筒壁相行,将第一钢筋102与全部垫块6焊接,然后将第二钢筋101从套筒本体3另一端伸入至与第一钢筋102端部相接触,且第二钢筋101与第一钢筋102在同一直线上;

[0106] 4) 将搅拌好的灌浆料2灌入到套筒本体内,待灌浆料2初凝后,将钢筋套筒注浆连接装置放入养护室,在标准强度下养护28天。

[0107] 实施例11中钢筋套筒注浆连接装置的性能测试方法:

[0108] 按照《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2010规定的单向拉伸加载制度进行加载,加载制度为:0→0.6 f_{yk} →0(测量残余变形)→最大拉力(记录抗拉强度)→0(测定最大力总伸长率),其中 f_{yk} 为钢筋屈服强度标准值。

[0109] 实施例12

[0110] 实施例12和实施例11的钢筋套筒注浆连接装置结构相同,具体参数不同,详见表6。

[0111] 表6实施例12中钢筋套筒注浆连接装置的尺寸

[0112]

编号	第一(第二)钢筋直径/mm	套筒本体长度 L/mm	套筒本体外径/mm	套筒本体壁厚 t/mm	套筒本体内径 D/mm	套筒处理情况	数量
实施例 12	12	110	45	6.5	32	螺距 4mm 螺纹深 2mm	2

[0113] 实施例12中钢筋套筒注浆连接装置的使用方法与实施例11相同。

[0114] 实施例12钢筋套筒注浆连接装置的性能测试方法:

[0115] 本试验采用500kN液压伺服作动器和适用于进行钢筋拉压试验的试验装置,按照

《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2010规定,制定加载制度,按照高应力反复拉压加载制度 $0 \rightarrow (0.9f_{yk} \rightarrow -0.5f_{yk}) \rightarrow$ 破坏进行试验,其中 $0.9f_{yk} \rightarrow -0.5f_{yk}$ 部分需进行反复加载20次。其中 f_{yk} 为钢筋屈服强度标准值。计算的各个钢筋套筒注浆连接装置的试验加载指标见表7。

[0116] 表7试验加载指标

[0117]

钢筋直径	屈服强度标准值 f_{yk}/kN	$0.9f_{yk}$	$0.6f_{yk}$	$-0.5f_{yk}$
12	45.2	41	27.1	-23

[0118] 其中, f_{yk} 为钢筋屈服强度标值。

[0119] 实施例6-12的性能评价结果:

[0120] 对各个待测钢筋套筒注浆连接装置,按照《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2010规定中接头的设计原则和性能等级中的规定对试验结果进行评价,规程规定1级、2级和3级接头在经历单向拉伸或者高应力反复拉压后,钢筋套筒注浆连接装置的抗拉强度必须符合表8中的规定,其变形能力应符合表9的要求。钢筋套筒注浆连接装置评价的详细数据见表10。

[0121] 表8接头的抗拉强度

[0122]

接头等级	1 级	2 级	3 级
抗拉强度	$f_{mst}^o \geq f_{stk}$ 断于钢筋 或 $f_{mst}^o \geq 1.10f_{stk}$ 断于接头	$f_{mst}^o \geq f_{stk}$	$f_{mst}^o \geq 1.25f_{yk}$

[0123] 注: f_{mst}^o 为钢筋套筒注浆连接装置实测抗拉强度, f_{stk} 为钢筋抗拉强度标准值。

[0124] 表9钢筋套筒注浆连接装置的变形能力

[0125]

接头等级		1 级	2 级	2 级
单向拉伸	残余变形 u_0/mm	$u_0 \leq 0.10(d \leq 32)$ $u_0 \leq 0.14(d > 32)$	$u_0 \leq 0.14(d \leq 32)$ $u_0 \leq 0.16(d > 32)$	$u_0 \leq 0.14(d \leq 32)$ $u_0 \leq 0.16(d > 32)$
	最大力总伸长率 $A_{sgt}/\%$	$A_{sgt} \geq 6.0$	$A_{sgt} \geq 6.0$	$A_{sgt} \geq 3.0$
高应力反复拉压	残余变形 u_{20}/mm	$u_{20} \leq 0.3$	$u_{20} \leq 0.3$	$u_{20} \leq 0.3$

[0126] 其中, u_0 为钢筋套筒注浆连接装置加载至 $0.6f_{yk}$ 并卸载后在规定标距内的残余变形; u_{20} 为钢筋套筒注浆连接装置按高应力反复拉压加载制度反复拉压20次后的残余变形, d 为钢筋直径。

[0127] 表10实施例6-12中钢筋套筒注浆连接装置的性能数据

[0128]

编号	组号	f_{mst}^o /MPa	f_{stk} /MPa	$1.10f_{stk}$ /MPa	$1.25f_{yk}$ /MPa	残余变形 /mm	平均残余变 形/mm	破坏形式
实施例 6	1	589	540	594	500	0.085	0.178	钢筋拉断
	2	649	540	594	500	0.320		钢筋拉断
	3	—	540	594	500	0.128		钢筋拉断
实施例 7	1	589	540	594	500	0.014	0.007	钢筋拉断
	2	648	540	594	500	0.036		钢筋拉断
	3	642	540	594	500	-0.030		钢筋拉断
实施例 8	1	647	540	594	500	0.035	0.117	钢筋拉断
	2	626	540	594	500	0.012		粘结破坏
	3	597	540	594	500	0.305		钢筋拉断
实施例 9	1	629	540	594	500	0.006	0.147	钢筋拉断
	2	645	540	594	500	-0.025		钢筋拉断
	3	652	540	594	500	0.460		钢筋拉断
实施例 10	1	643	540	594	500	-0.039	-0.068	粘结破坏
	2	667	540	594	500	-0.096		钢筋拉断
	3	658	540	594	500	—		钢筋拉断
实施例 11	1	593	540	594	500	0.018	0.157	钢筋拉断
	2	591	540	594	500	0.295		钢筋拉断
实施例 12	1	585	540	594	500	0.263	0.174	钢筋拉断
	2	588	540	594	500	0.085		钢筋拉断

[0129] 钢筋套筒注浆连接装置在降低变形能力中的应用：

[0130] 由表10可知,实施例7的平均残余变形量和其它实施例相比具有明显优势,平均残余变形量最小达到0.007mm。

[0131] 钢筋套筒注浆连接装置在提高抗拉强度方面的应用：

[0132] 由表10可知,实施例10的抗拉强度和其它实施例相比具有明显优势,抗拉强度最大达到667MPa。

[0133] 为了易于说明,实施例中使用了诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语,用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位之外,空间术语意在于包括钢筋套筒注浆连接装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的钢筋套筒注浆连接装置被倒置,被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此,示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。钢筋套筒注浆连接装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位),这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0134] 而且,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个与另一个具有相同名称的部件区分开来,而不一定要求或者暗示这些部件之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0135] 以上对本发明做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本发明的核心的情况

下,任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

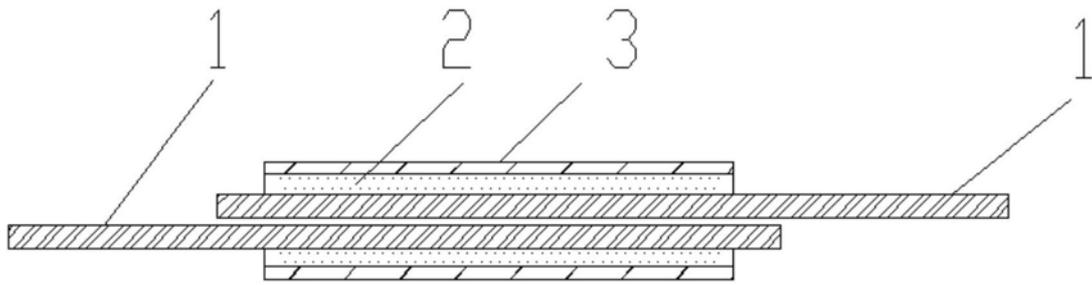


图1

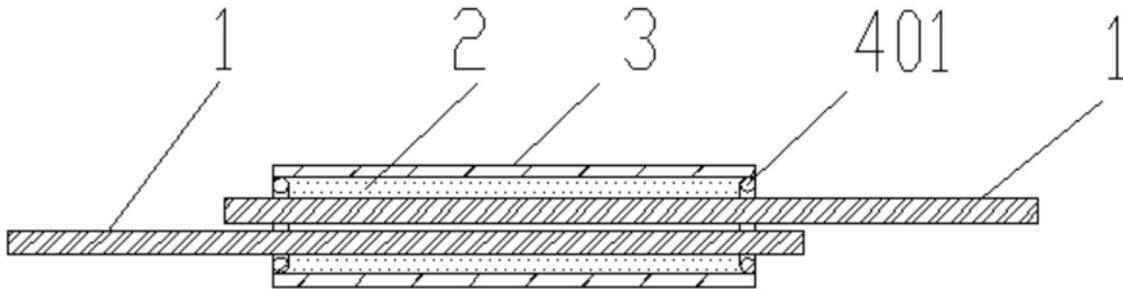


图2

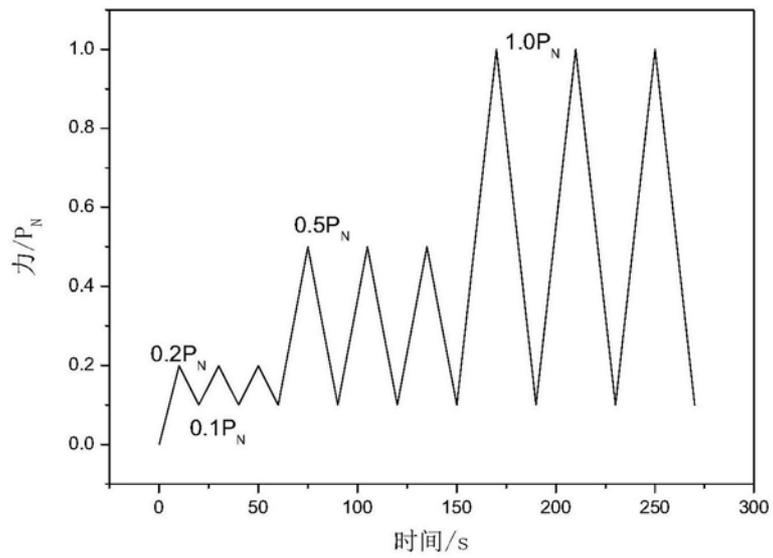


图3

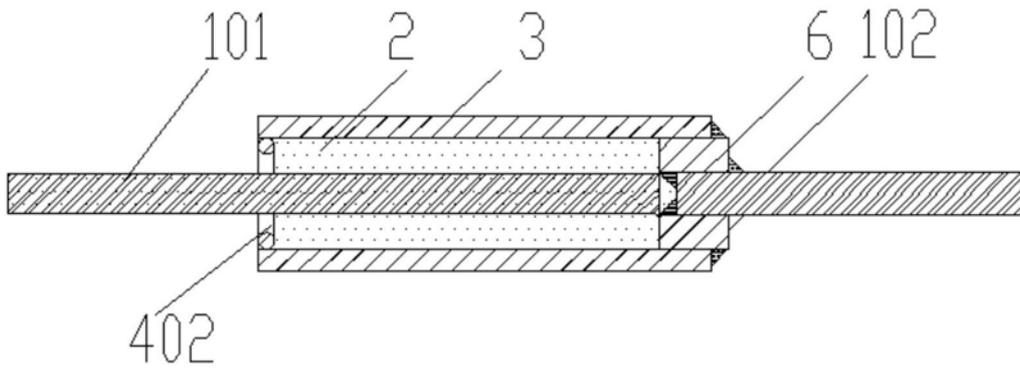


图4

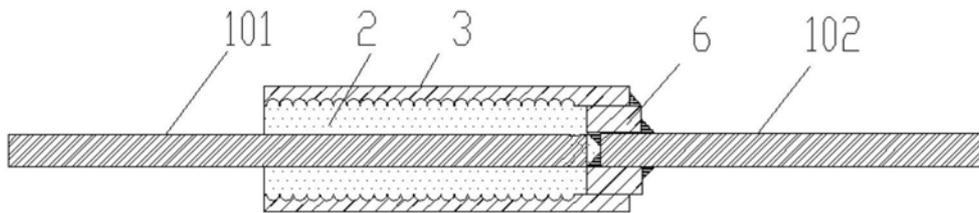


图5