



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206769200 U

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201720279931.9

(22)申请日 2017.03.22

(73)专利权人 深圳市福田建安建设集团有限公司

地址 518048 广东省深圳市福田区新洲南路沙尾工业区金享投资公司1栋厂房6楼北面604

(72)发明人 吴金兴 吴晓斌 吴晓峰

(74)专利代理机构 杭州千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 黎双华

(51)Int.Cl.

E04C 3/34(2006.01)

E04G 21/12(2006.01)

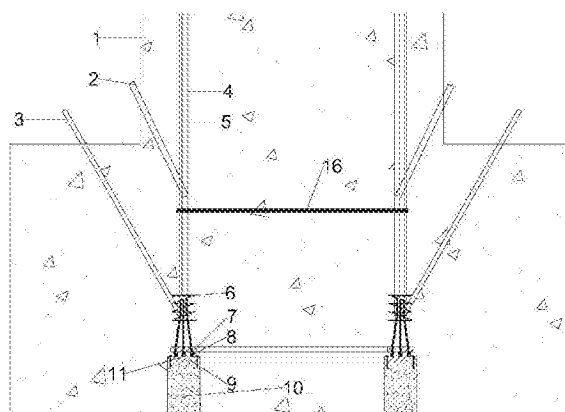
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

## (54)实用新型名称

先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构

## (57)摘要

本实用新型涉及一种先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,其特征在于主要包括柱体、分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构、钢管和设于钢管内的预应力筋;分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构的上方依次设有整体式环形支撑钢板、挤压锚具和整体式环形固定钢板,预应力筋底部靠近锚固端处安装有螺旋筋;柱体内设有灌浆孔和备用灌浆孔。本实用新型支撑钢板、固定钢板均采用环形整体式钢板,整体结构稳定,具有良好的安全性能,采用上下互锁式环形钢板连为整体,使得预应力钢筋束形成一个受力整体,大大提升了预应力筋的受力性能。



1. 一种先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,其特征主要在于主要包括柱体(1)、分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构(10)、钢管(5)和设于钢管(5)内的预应力筋(4);分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构(10)的上方依次设有整体式环形支撑钢板(9)、挤压锚具(8)和整体式环形固定钢板(7),预应力筋(4)底部靠近锚固端(11)处安装有螺旋筋(6);柱体(1)内设有灌浆孔(3)和备用灌浆孔(2)。

2. 根据权利要求1所述的先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,其特征主要在于,所述分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构(10)由混凝土(29)、通气孔(27)和整体式环形支撑钢板(9)组成,整体式环形支撑钢板(9)通过预埋螺杆(25)和螺母(26)固定于混凝土(29)上,通气孔(27)设于混凝土(29)的中部。

3. 根据权利要求1所述的先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,其特征主要在于,分离的钢管(5)之间采用上下互锁式环形钢板(16)固定,上下互锁式环形钢板(16)由环形互锁下钢板(17)和环形互锁上钢板(18)组成;环形互锁下钢板(17)上设有钢管贯穿孔(19)、以及用来连接柱体钢筋的短钢筋(20),环形互锁上钢板(18)上设有铆钉贯穿孔(21),环形互锁下钢板(17)和环形互锁上钢板(18)之间用铆钉(22)固定连接。

## 先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,适用于后张法竖向预应力现浇混凝土柱的施工。

### 背景技术

[0002] 随着我国于1956年开始推广预应力混凝土结构。预应力结构在我国建筑史上已迈过了半个多世纪的岁月。特别是从20世纪80年代以来,预应力混凝土结构开始大量应用于大型公共建筑、高层及超高层建筑、大跨度桥梁和多层工业厂房等现代工程。经过50多年的努力探索,我国在预应力混凝土的设计理论、计算方法、构件系列、结构体系、张拉锚固体系、预应力工艺、预应力筋和混凝土材料等方面,已经形成一套独特的体系;在预应力混凝土的施工技术与施工管理方面,已经积累了丰富得经验,并取得了良好的经济效益和社会效益。

[0003] 现浇后张法有粘结预应力混凝土技术是通过预埋管道、穿筋、张拉、灌浆等工序为混凝土结构建立预应力以满足设计要求。现浇混凝土结构水平方向预应力施工经过长久的实践,已经成为一门比较成熟的施工工艺,主要应用于一些大型大跨度公共建筑。近年来,随着大型公共建筑设计形式的不断变化,国内逐渐出现了一批屋面为超大跨度钢结构的公共建筑,钢结构两端支座通常设计为超大截面框架柱支墩,并施加以有粘结竖向预应力,从而实现了节约空间,降低成本,缩短工期,提高工程经济效益和社会效益的目的。充分发展和利用竖向预应力框架柱结构是建筑科技研究和推广的一个新课题。

[0004] 综上所述,预应力现浇混凝土柱的研究前景广阔,具有良好的经济技术效益,在此方面进行技术研发,将会取得良好的创新成果。鉴于此,目前拟发明一种新型的超大截面框架柱后张法有粘结竖向预应力结构施工工艺,可以广泛应用于设计有竖向预应力结构建筑施工中。使后张法有粘结竖向预应力与混凝土结构连接构造以及后张法有粘结竖向预应力施工自身的张拉控制,控制后张法有粘结竖向预应力与框架柱的连接牢固、可靠,控制后张法有粘结竖向预应力与框架柱混凝土结构的协调变形,保证超大截面框架柱在承受水平向推力的过程中能够充分利用后张法有粘结竖向预应力施加给混凝土结构水平向反作用力,让超大截面框架柱整体变形产生的弯矩效应较小,避免开裂。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,可以广泛应用于设计有竖向预应力结构建筑施工中。

[0006] 为实现上述技术目的,本实用新型采用了以下技术方案:

[0007] 一种先穿式后张法竖向预应力现浇混凝土柱结构,其特征在于主要包括柱体、分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构、钢管和设于钢管内的预应力筋;分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构的上方依次设有整体式环形支撑钢板、挤压锚具和整体式环形固定钢板,预应力筋底部靠近锚固端处安装有螺旋筋;柱体内设有灌浆孔和备用灌

浆孔。

[0008] 进一步地,所述分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构由混凝土、通气孔和整体式环形支撑钢板组成,整体式环形支撑钢板通过预埋螺杆和螺母固定于混凝土上,通气孔设于混凝土的中部。

[0009] 分离的钢管之间采用上下互锁式环形钢板固定,上下互锁式环形钢板由环形互锁下钢板和环形互锁上钢板组成;环形互锁下钢板上设有钢管贯穿孔、以及用来连接柱体钢筋的短钢筋,环形互锁上钢板上设有铆钉贯穿孔,环形互锁下钢板和环形互锁上钢板之间用铆钉固定连接。

[0010] 后张法竖向预应力现浇混凝土柱施工方法,其主要施工步骤如下:

[0011] 1)准备工作:进行预应力筋、马凳的加工以及普通钢筋的绑扎;

[0012] 2)预制锚固端支撑结构安装:

[0013] 底层混凝土柱采用先穿法施工,即在底板中安装分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构;分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构包括混凝土、通气孔和整体式环形支撑钢板,整体式环形支撑钢板通过预埋螺杆和螺母固定于混凝土上,混凝土的中部设有通气孔,底部设有用于通过底板钢筋的钢筋搁置槽;在分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构的上方依次设置整体式环形支撑钢板、挤压锚具和整体式环形固定钢板;

[0014] 楼层间柱体采用后穿法施工,首先安装预制块下锚固端,钢板安装在预制块下锚固端的顶部,钢板通过螺杆与柱体连接;

[0015] 3)铺放预应力管道、预应力筋:

[0016] 对于先穿法施工:首先安装钢管,分离的钢管之间采用上下互锁式环形钢板固定,所述上下互锁式环形钢板由环形互锁下钢板和环形互锁上钢板组成;环形互锁下钢板上设有钢管贯穿孔、以及用来连接柱体钢筋的短钢筋,环形互锁上钢板上设有铆钉贯穿孔,环形互锁下钢板和环形互锁上钢板之间用铆钉固定连接;然后铺放预应力筋,并布置备用灌浆孔和灌浆孔;

[0017] 对于后穿法施工,首先安装钢管、螺旋筋,钢管以起弯点为界,分为直管和弯管两部分,然后铺放预应力筋;

[0018] 4)预应力筋固定:预应力筋通过螺旋筋固定于锚固端处;

[0019] 5)张拉端模板封闭:张拉端采用内置式,在框架柱顶预先设置预留槽口,待张拉灌浆结束后,进行钢筋焊接及混凝土封闭;

[0020] 6)混凝土浇筑:立模后浇筑柱体混凝土;

[0021] 7)锚索张拉、灌浆及封锚:张拉完成后即可进行孔道灌浆,灌浆时自下而上逐层进行直至框架柱顶部,灌浆完成后进行二次重力补浆以确保灌浆的密实性,张拉完成后封锚。

[0022] 本实用新型具有以下的特点和有益效果:

[0023] (1)先穿式施工在框架柱混凝土浇筑前将预应力束穿入预埋钢管,施工方便、不影响结构工期。

[0024] (2)先穿式施工支撑钢板、固定钢板均采用环形整体式钢板,整体结构稳定,具有良好的安全性能。

[0025] (3)先穿法定位钢管采用上下互锁式环形钢板连为整体,使得预应力钢筋束形成

一个受力整体,大大提升了预应力筋的受力性能。

[0026] (4)先穿法底部采用带孔槽预制块支撑,相较于钢筋支架具有良好的整体性和受力性能。

[0027] (5)预制块设置了通气孔、钢筋搁置槽,方便施工,混凝土浇筑质量也大大提高。

### 附图说明

[0028] 图1是先穿法预应力混凝土柱构造图;

[0029] 图2是后穿法预应力混凝土柱构造图;

[0030] 图3是分离式互锁下钢板示意图;

[0031] 图4是分离式互锁上钢板示意图;

[0032] 图5是分离式互锁环形钢板示意图;

[0033] 图6是分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构示意图;

[0034] 图7是张拉端部构造示意图;

[0035] 图8是本实用新型施工工艺流程图。

[0036] 图中:1-柱体,2-备用灌浆孔,3-灌浆孔,4-预应力筋,5-钢管,6-螺旋筋,7-整体式环形固定钢板,8-挤压锚具,9-整体式环形支撑钢板,10-分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构,11-锚固端,12-直管,13-起弯点,14-弯管,15-预制块下锚固端,16-上下互锁式环形钢板,17-环形互锁下钢板,18-环形互锁上钢板,19-钢管贯穿孔,20-短钢筋,21-铆钉贯穿孔,22-铆钉,23-钢板,24-螺杆,25-预埋螺杆,26-螺母,27-通气孔,28-钢筋搁置槽,29-混凝土。

### 具体实施方式

[0037] 本实施方式中预制块的制作要求,钢筋焊接施工工艺,预应力张拉施工操作规程等不再赘述,重点阐述本实用新型涉及的后张法竖向预应力现浇混凝土柱的实施方式。

[0038] 图1是先穿法预应力混凝土柱构造图;图2是后穿法预应力混凝土柱构造图;图3是分离式互锁下钢板示意图;图4是分离式互锁上钢板示意图;图5是分离式互锁环形钢板示意图;图6是分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构示意图;图7是张拉端部构造示意图;

[0039] 如图1所示的先穿法预应力混凝土柱构造图,主要包括柱体1、分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构10、钢管5和设于钢管5内的预应力筋4;分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构10的上方依次设有整体式环形支撑钢板9、挤压锚具8和整体式环形固定钢板7,预应力筋4底部靠近锚固端11处安装有螺旋筋6;柱体1内设有灌浆孔3和备用灌浆孔2。

[0040] 如图2所示的后穿法预应力混凝土柱构造图,主要包括预制块下锚固端15、钢板23、钢管5和设于钢管5内的预应力筋4;钢板23安装在预制块下锚固端15的顶部,并通过螺杆24与柱体连接;预应力筋4穿过钢板23固定于预制块下锚固端15,预应力筋4底部安装有螺旋筋6。锚索固定装置包括钢管4和螺旋筋6;钢管分为直管12、弯管14,二者以起弯点13为界。

[0041] 如图3-5所示,分离的钢管5之间采用上下互锁式环形钢板16固定,上下互锁式环

形钢板16由环形互锁下钢板17和环形互锁上钢板18组成;环形互锁下钢板17上设有钢管贯穿孔19、以及用来连接柱体钢筋的短钢筋20,环形互锁上钢板18上设有铆钉贯穿孔21,环形互锁下钢板17和环形互锁上钢板18之间用铆钉22固定连接。

[0042] 如图6所示的分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构,包括混凝土29、通气孔27和整体式环形支撑钢板9,整体式环形支撑钢板9通过预埋螺杆25和螺母26固定于混凝土29上,通气孔设于混凝土29的中部。分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构底部设置有用于通过底板钢筋的钢筋搁置槽28。

[0043] 如图8所示,后张法竖向预应力现浇混凝土柱的施工步骤如下:

[0044] 1)准备工作:进行预应力筋4、马凳的加工以及普通钢筋的绑扎。

[0045] 2)预制锚固端支撑结构安装:

[0046] 底层混凝土柱采用先穿法施工,即在底板中安装分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构10;分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构包括混凝土29、通气孔27和整体式环形支撑钢板9,整体式环形支撑钢板9通过预埋螺杆25和螺母26固定于混凝土29上,混凝土29的中部设有通气孔27,底部设有用于通过底板钢筋的钢筋搁置槽28;在分离组合式钢筋混凝土预制块锚固端支撑结构10的上方依次设置整体式环形支撑钢板9、挤压锚具8和整体式环形固定钢板7;

[0047] 楼层间柱体采用后穿法施工,首先安装预制块下锚固端15,钢板23安装在预制块下锚固端15的顶部,钢板23通过螺杆24与柱体连接。

[0048] 采用斜置槽口做法,固定端采用夹片式锚具锚固。即在超大截面框架柱的侧面设置三角形槽口或矩形块,在柱体内预埋钢管,待框架柱混凝土浇筑完成后再穿设预应力筋,待混凝土强度达到设计要求时,进行张拉和灌浆。考虑到建筑外立面的美观需要,三角形槽口设置在框架柱内。此做法框架柱部分主筋需断开,待张拉灌浆结束后进行恢复处理。

[0049] 3)铺放预应力管道、预应力筋:

[0050] 对于先穿法施工,首先安装钢管5,分离的钢管5之间采用上下互锁式环形钢板16固定,上下互锁式环形钢板16由环形互锁下钢板17和环形互锁上钢板18组成。钢管连接采用加接套管的形式,套管长度为100mm,连接口采用电焊满焊,并用防水胶布缠绕密封。焊缝需连续以避免漏浆致使孔道堵塞。环形互锁下钢板17上设有钢管贯穿孔19、以及用来连接柱体钢筋的短钢筋20,环形互锁上钢板18上设有铆钉贯穿孔21,环形互锁下钢板17和环形互锁上钢板18之间用铆钉22固定连接。然后铺放预应力筋4,并布置备用灌浆孔2、灌浆孔3。

[0051] 对于后穿法,安装钢管4,螺旋筋6,钢管分为直管12、弯管14,二者以起弯点13为界。

[0052] 4)预应力筋固定:预应力筋4通过螺旋筋6固定于锚固端11处。固定端采用挤压锚具,并在挤压锚具的下部设置钢板以利于预应力筋的受力均匀,钢板底部用 $\Phi 32$ 钢筋笼支撑。孔道采用钢管成孔,灌浆孔采用 $\Phi 20$ 钢管与钢管焊接牢固。在预应力束固定端设置灌浆孔,或利用固定端部的灌浆孔,并在孔道中部分段设置2~3道灌浆孔,每一灌浆孔在楼面上部约300mm的位置。灌浆孔采用 $\Phi 20$ 钢管与钢管焊接牢固。此方法的优点在于可减小由于高度影响造成的灌浆压力损失,确保孔道的密实性。

[0053] 5)张拉端模板封闭:张拉端采用内置式,在框架柱顶预先设置预留300x300mm槽口,预留槽深度约150mm,待张拉灌浆结束后,进行钢筋焊接及混凝土封闭。

[0054] 6) 混凝土浇筑:立模后浇筑柱体混凝土。

[0055] 7) 锚索张拉、灌浆及封锚:张拉采用YCW-400型及YCW-250型千斤顶及ZB-800型高压油泵。张拉完成后即可进行孔道灌浆。灌浆时自下而上逐层进行直至框架柱顶部。灌浆采用52.5普硅水泥,灌浆强度 $\geq$ M35。灌浆完成后应进行二次重力补浆以确保灌浆的密实性,张拉完成后封锚。

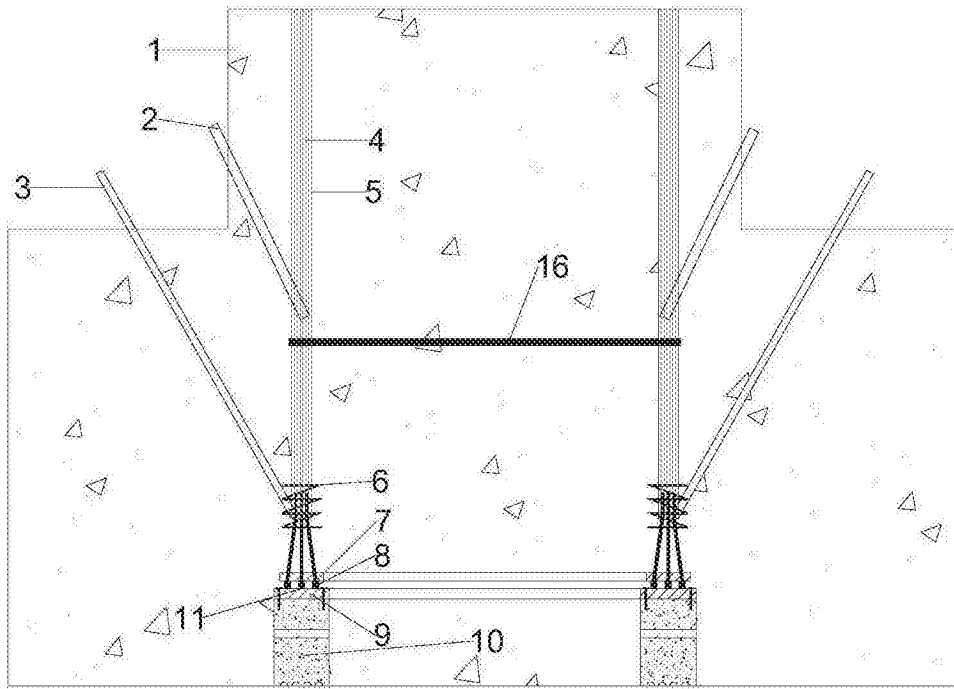


图1



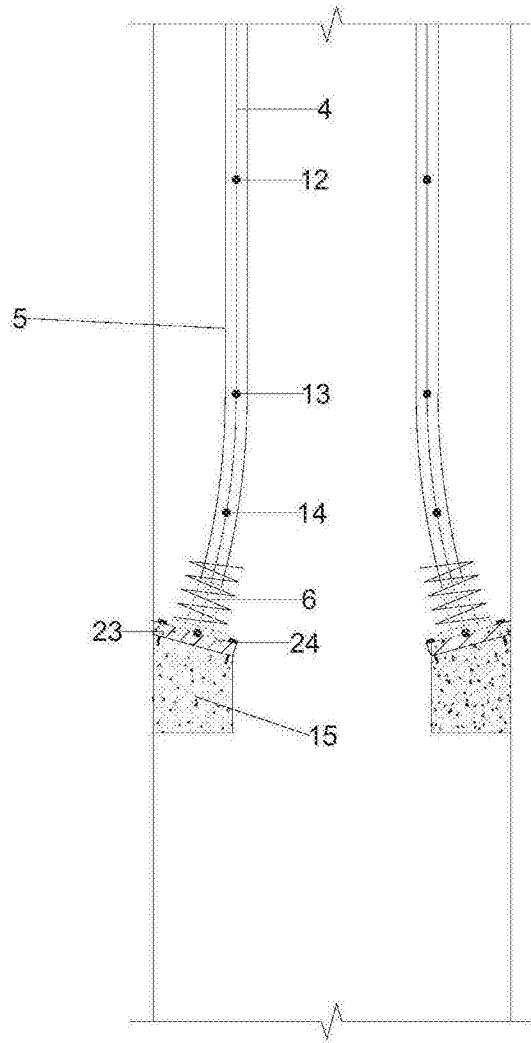


图2

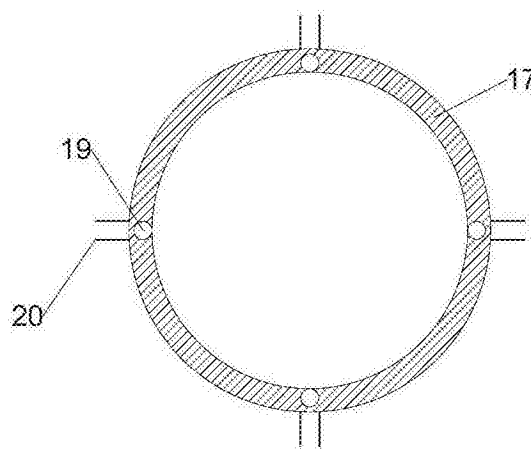


图3

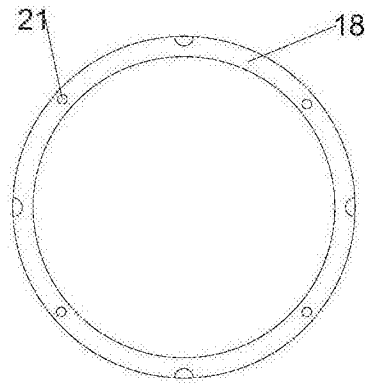


图4

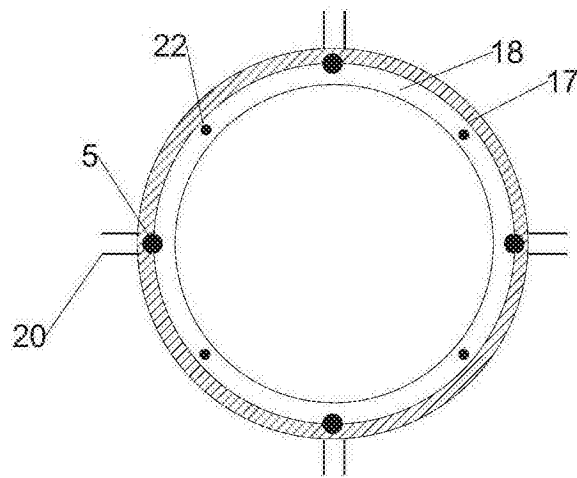


图5

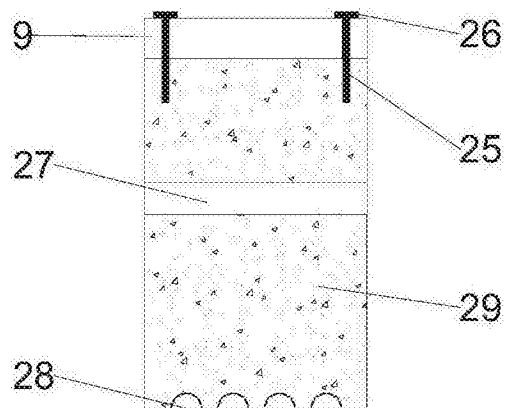


图6

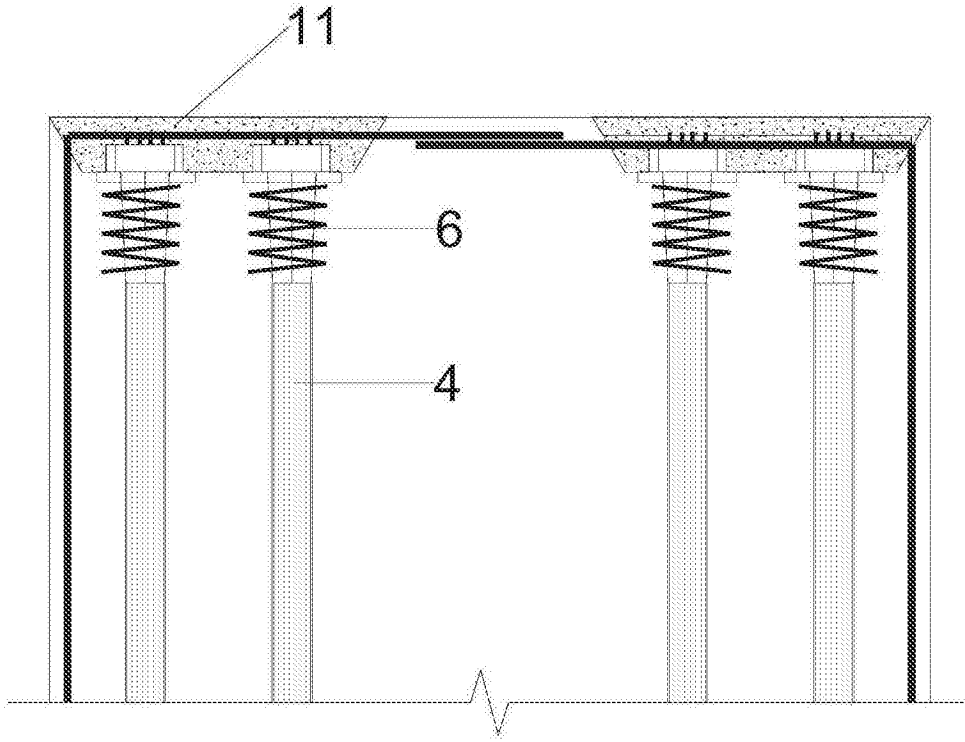


图7

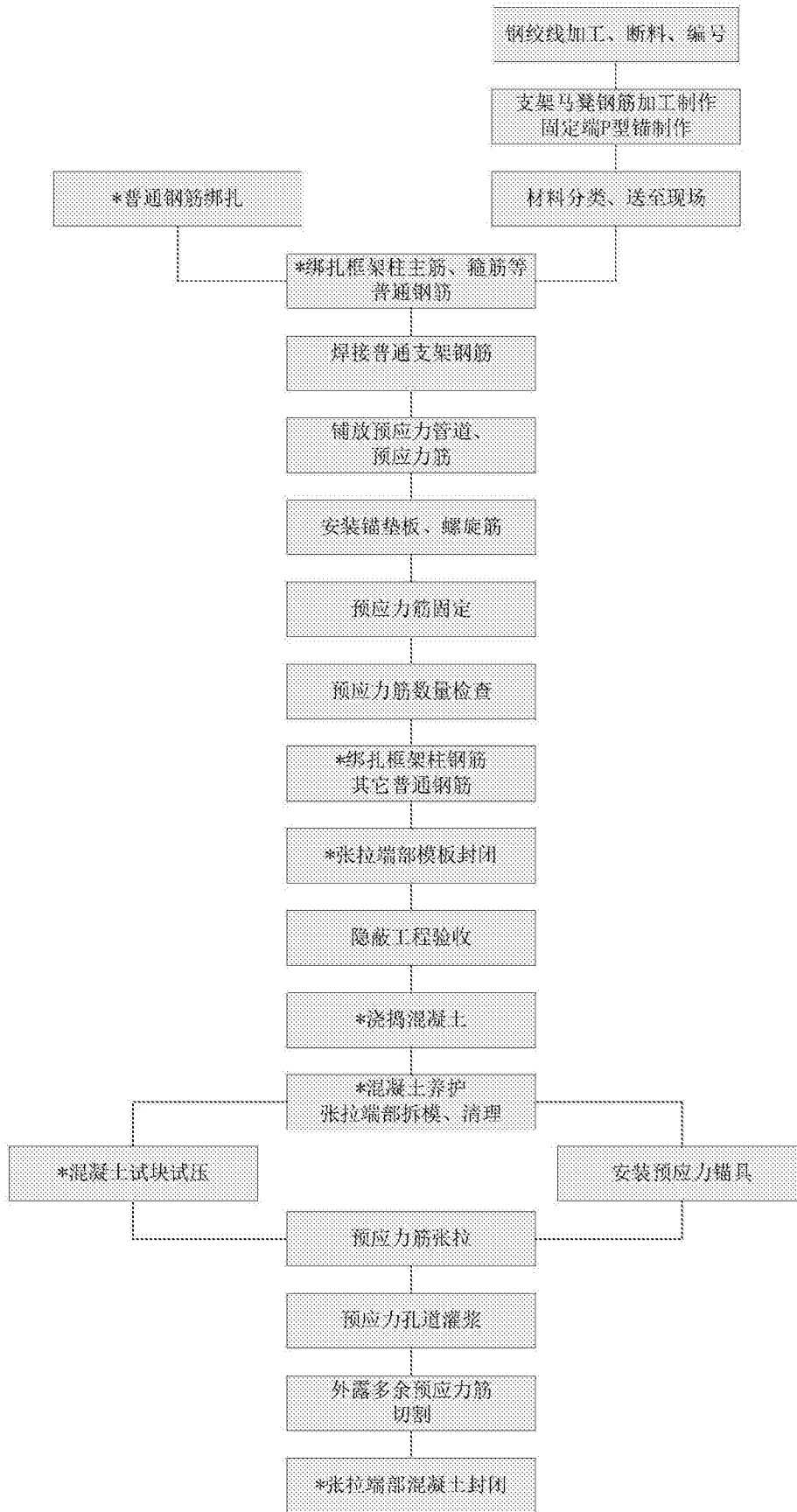


图8