



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208039023 U

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201820535566.8

(22)申请日 2018.04.10

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工  
路2号

(72)发明人 邱文亮 李治 姜涛 张哲  
黄才良

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心  
21200

代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.

E01D 19/02(2006.01)

E01D 21/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

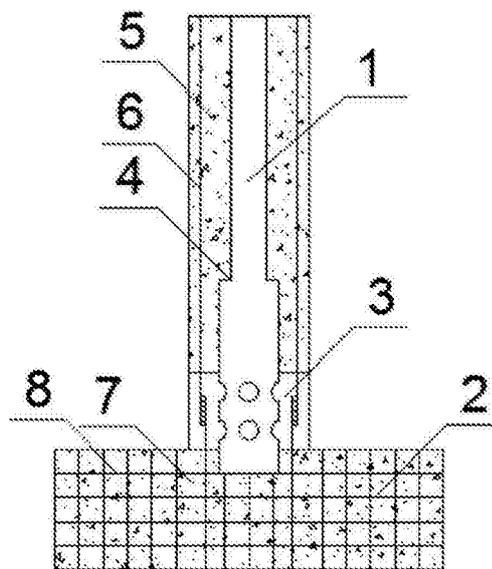
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种装配式桥墩构造

(57)摘要

一种装配式桥墩构造及其施工方法,预制桥墩墩身制作和现浇柱墩基础浇筑完成,再通过浇筑于预制桥墩墩身的墩身纵筋伸长段、现浇柱墩基础内部的钢筋伸长段固定连接,将预制桥墩墩身和现浇柱墩基础确定位置,最后向预制桥墩墩身的开孔钢管内浇筑混凝土,直至墩身混凝土充满连接段和钢管内部,完成桥墩各部分装配。本实用新型引入预制桥墩墩身、现浇柱墩基础和连接段三部分组成的装配式体系,解决了现有装配式桥墩中桥墩与基础支撑难的问题,保证构件装配过程的可靠性;解决了现有装配式桥墩中连接段混凝土无法浇筑密实的问题,保证构件装配后的整体性和牢固性;本实用新型对桥墩墩底塑性铰区域进行局部加强,提高了桥墩的抗剪和耗能抗震能力。



1. 一种装配式桥墩构造,其特征在于,所述的装配式桥墩构造包括预制桥墩墩身(1)、现浇柱墩基础(2)和连接段(3),预制桥墩墩身(1)通过连接段(3)与现浇柱墩基础(2)固定连接;

所述的预制桥墩墩身(1)包括钢管(4)、墩身混凝土(5)和墩身纵筋(6),钢管(4)位于预制桥墩墩身(1)内部中心,其为变截面构造,钢管上部(41)相对于钢管下部(42)细,钢管上部(41)与钢管下部(42)通过中间的环形钢板(43)连接;钢管下部(42)沿预制桥墩墩身(1)底部设有一段伸长段,伸长段四周开有上、下两排开孔;钢管(4)外设有一层墩身混凝土(5)和墩身纵筋(6),墩身纵筋(6)呈圆形分布,墩身纵筋(6)沿预制桥墩墩身(1)底部有一段伸长段;

所述的现浇柱墩基础(2)由基础混凝土(7)和柱墩基础钢筋(8)组成,现浇柱墩基础(2)整体呈圆柱,现浇柱墩基础(2)顶部中央设有凹槽,凹槽呈圆形;

预制桥墩墩身(1)的钢管下部(42)位于现浇柱墩基础(2)的凹槽内,通过连接段(3)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的钢管上部(41)的直径不小于预制桥墩墩身(1)直径的五分之一,钢管下部(42)的直径不小于预制桥墩墩身(1)直径的三分之一,钢管下部(42)长度不小于预制桥墩墩身(1)直径的两倍。

3. 根据权利要求1或2所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的钢管下部(42)的伸长段设有的开孔形状为圆形,其直径为钢管下部(42)直径的三分之一,上、下两排开孔间的距离为两倍的开孔直径。

4. 根据权利要求1或2所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的钢管下部(42)的伸长段长度不小于400mm加墩身纵筋(6)直径的十倍的和,墩身纵筋(6)伸长段长度不小于钢管下部(42)伸长段的三分之二,墩身纵筋(6)伸长段的纵筋间距与现浇柱墩基础(2)钢筋伸长段的钢筋间距相等。

5. 根据权利要求3所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的钢管下部(42)的伸长段长度不小于400mm加墩身纵筋(6)直径的十倍的和,墩身纵筋(6)伸长段长度不小于钢管下部(42)伸长段的三分之二,墩身纵筋(6)伸长段的纵筋间距与现浇柱墩基础(2)钢筋伸长段的钢筋间距相等。

6. 根据权利要求1、2或5所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的凹槽直径与钢管下部(42)直径相同,凹槽深度不小于现浇柱墩基础(2)六分之一;柱墩基础钢筋(8)中与凹槽内侧距离最小的一排纵筋,沿现浇柱墩基础(2)顶部有一段伸长段;柱墩基础钢筋(8)伸长段长度不小于钢管下部伸长段的三分之二。

7. 根据权利要求3所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的凹槽直径与钢管下部(42)直径相同,凹槽深度不小于现浇柱墩基础(2)六分之一;柱墩基础钢筋(8)中与凹槽内侧距离最小的一排纵筋,沿现浇柱墩基础(2)顶部有一段伸长段;柱墩基础钢筋(8)伸长段长度不小于钢管下部伸长段的三分之二。

8. 根据权利要求4所述的装配式桥墩构造,其特征在于,所述的凹槽直径与钢管下部(42)直径相同,凹槽深度不小于现浇柱墩基础(2)六分之一;柱墩基础钢筋(8)中与凹槽内侧距离最小的一排纵筋,沿现浇柱墩基础(2)顶部有一段伸长段;柱墩基础钢筋(8)伸长段长度不小于钢管下部伸长段的三分之二。

## 一种装配式桥墩构造

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁工程建设技术领域,特别是涉及一种装配式桥墩构造。

### 背景技术

[0002] 装配式桥墩是将桥墩沿竖向模块化拆分为数个构件,如盖梁(墩帽)、墩身、承台、桩基等,在工厂或者预制场地上进行制作,然后运输至施工场地进行现场拼装。与现浇式桥墩相比,其优点主要有:工厂化预制与现场其他阶段施工可同时进行,缩短工期;工厂标准化制作,利于质量保证,降低人力成本;利于环保且复杂气候及环境下适应性更强。

[0003] 目前,我国实际工程中通常采用将预制好的多节桥墩墩身进行拼装的方式进行连接,这种拼装连接方法需要在桥墩墩身预制节段内预埋钢筋连接套筒。随着桥墩墩身高度的增加,桥墩墩身的节段大量增加,同时需要预埋的钢筋连接套筒数量也相应增加,大大提高了制造桥墩立柱的成本。

[0004] 目前比较常用的另一种预制拼装连接方法,借助在立柱预留的通孔内穿设预应力钢绞线的方式将立柱预制节段连接成一整体。如中国专利CN103374881A公开了一种节段预制拼装桥墩结构体系,包括承台,承台上设置有墩身,墩身与承台设有预应力钢筋,墩身由多个相互连接的预制钢筋混凝土节段组成,预制钢筋混凝土节段内预留预应力孔道,预应力钢筋穿设于预应力孔道内,预应力钢筋的一端与位于承台的锚固端连接,预应力钢筋的另一端与位于墩身顶部的锚固端连接。这种方法在节段拼装桥墩多采用胶接缝连接,采用后张体内预应力的方式将节段连接成整体,然而,节段连接面间往往由于接触不密实会造成预应力钢筋或钢绞线锈蚀,在拼装施工过程中对各部件之间的准确定位和灌浆要求,施工工序复杂,导致装配式桥墩整体性较差。

[0005] 我国正处于大规模交通建设时期,城市高架、高铁和跨海桥墩等正是下部结构节段拼装施工技术的适用领域。因此,本领域技术人员亟需研究一种预制桥墩墩身节段内不需要设置预应力钢绞线和预埋钢筋连接套筒、施工成本低又进度快的预制装配式桥墩。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型所要求解决的技术问题是针对上述现有问题的不足,提供一种桥梁整体装配式桥墩的构造形式及施工方法。本实用新型采用预制桥墩墩身和现浇桥墩基础和连接段组成的装配式桥墩构造形式,桥墩底端塑性铰区域进行局部加强,提升装配化桥梁的稳定性和抗震性能;采用先预制桥墩墩身和现浇桥墩基础,再后浇钢管混凝土和的新型施工方法,保证连接段混凝土浇筑的密实性,简化预制构件拼装连接工艺以提高工程效率及可靠性。

[0007] 本实用新型的技术方案:

[0008] 一种装配式桥墩构造,包括预制桥墩墩身1、现浇柱墩基础2和连接段3,预制桥墩墩身1通过连接段3与现浇柱墩基础2固定连接;

[0009] 所述的预制桥墩墩身1包括钢管4、墩身混凝土5和墩身纵筋6,钢管4位于预制桥墩

墩身1内部中心,其为变截面构造,钢管上部41相对于钢管下部42细,钢管上部41与钢管下部42通过中间的环形钢板43连接;钢管下部42沿预制桥墩墩身1底部设有一段伸长段,伸长段四周开有上、下两排开孔;钢管4外设有一层墩身混凝土5和墩身纵筋6,墩身纵筋6呈圆形分布,墩身纵筋6沿预制桥墩墩身1底部有一段伸长段。

[0010] 所述的钢管上部41的直径不小于预制桥墩墩身1直径的五分之一,钢管下部42的直径不小于预制桥墩墩身1直径的三分之一,钢管下部42长度不小于预制桥墩墩身1直径的两倍。

[0011] 所述的钢管下部42的伸长段设有的开孔形状为圆形,其直径为钢管下部42直径的三分之一,上、下两排开孔间的距离为两倍的开孔直径。

[0012] 所述的钢管下部42的伸长段长度不小于400mm加墩身纵筋6直径的十倍的和,墩身纵筋6伸长段长度不小于钢管下部42伸长段的三分之二,墩身纵筋6伸长段的纵筋间距与现浇柱墩基础2钢筋伸长段的钢筋间距相等。

[0013] 现浇柱墩基础2由基础混凝土7和柱墩基础钢筋8组成,现浇柱墩基础2整体呈圆柱,现浇柱墩基础2顶部中央设有凹槽,凹槽呈圆形;凹槽直径与钢管下部42直径相同,凹槽深度不小于现浇柱墩基础2六分之一;柱墩基础钢筋8中与凹槽内侧距离最小的一排纵筋,沿现浇柱墩基础2顶部有一段伸长段;柱墩基础钢筋8伸长段长度不小于钢管下部伸长段的三分之二。

[0014] 该装配式桥墩构造施工方法,步骤如下:

[0015] 步骤一、制作预制桥墩墩身1:首先切割钢管上部41、钢管下部42和环形钢板43,将钢管上部41、环形钢板43和钢管下部42依次通过焊接的方式固定在一起;再绑扎预制桥墩墩身1内的桥墩墩身纵筋6,将绑扎完成的由桥墩墩身纵筋6构成的桥墩纵筋笼临时固定在钢管4外侧;然后在桥墩纵筋笼外侧架立模板,在钢管4外侧浇筑墩身混凝土5,预制桥墩墩身1制作完成;

[0016] 步骤二、制作现浇柱墩基础2:首先切割柱墩基础钢筋8,绑扎现浇柱墩基础2内的柱墩基础钢筋8成柱墩基础钢筋笼;然后在柱墩基础钢筋笼外侧架立模板,再架立柱墩基础顶部中央凹槽的圆形模板;最后浇筑基础混凝土7,现浇柱墩基础制作完成;

[0017] 步骤三、浇筑连接段3,将桥墩各部分装配:首先将预制桥墩墩身1钢管下部42与现浇柱墩基础2凹槽对准精确定位,吊装预制桥墩墩身1,将预制桥墩墩身1与现浇柱墩基础2定位;然后把预制桥墩墩身1墩身纵筋6伸长段与现浇柱墩基础2钢筋伸长段焊接,将预制桥墩墩身1与现浇柱墩基础2初步固定;再在连接段3架立模板,向钢管4内浇筑混凝土,边浇筑边震荡,直至墩身混凝土5充满连接段3和钢管4内部,完成桥墩各部分装配。

[0018] 与现有装配式桥墩技术相比,本实用新型的效果和益处是:

[0019] 一、本实用新型引入预制桥墩墩身、现浇柱墩基础和连接段三部分组成的装配式体系,解决了现有装配式桥墩中桥墩与基础支撑难的问题,保证构件装配过程的可靠性。此装配式体系通过预制桥墩墩身的纵筋伸长段和现浇柱墩基础内部的钢筋伸长段固定连接,提高了预制桥墩墩身和现浇柱墩基础之间的支撑强度,保证了桥墩墩身的稳定性;通过预制桥墩墩身钢管下部和现浇柱墩基础凹槽相同的尺寸设置确保预制桥墩墩身和现浇柱墩基础精准定位,克服了施工过程预制桥墩墩身难以支撑和垂直度难以控制的问题,比目前常见的预制节段拼装装配式桥墩连接更可靠。

[0020] 二、本实用新型提出通过钢管下部开口向桥墩下部浇筑混凝土的施工方式,解决了现有装配式桥墩中连接段混凝土无法浇筑密实的问题,保证构件装配后的整体性和牢固性。目前我国实际工程中节段拼装桥墩多采用湿接缝连接,采用后张体内预应力的方式将节段连接成整体,然而节段连接面间往往由于接触不密实会造成钢棒或钢绞线锈蚀,此外,还需在预留管道内灌浆,施工工序复杂;本施工方式先将预制桥墩墩身与现浇柱墩基础初步固定,再在连接段架立少量模板,向钢管内浇筑混凝土,保证装配式桥墩连接段混凝土浇筑密实的问题。

[0021] 三、本实用新型对于预制桥墩主体构件引入核心钢管混凝土柱的结构形式,这种结构形式结合了普通钢筋混凝土柱与钢管混凝土柱两者的优点,对桥墩墩底塑性较区域进行局部加强,提高了桥墩的抗剪和耗能抗震能力。预制桥墩主体构件引入的核心钢管混凝土柱结构形式利用钢管混凝土抗压和抗剪能力强、位移延性好、耗能能力强的优点,大幅提高桥墩的抗震性能;同时,由于有墩底核心钢管混凝土的支撑作用,可以减小桥墩的残余变形,提高了墩底塑性较的转动能力,提高震后的可修复性和应急救援功能,可大幅度降低由于桥梁破坏引起的直接和间接地震损失。

#### 附图说明

[0022] 图1为本实用新型的整体结构示意图。

[0023] 图2为本实用新型的结构内部剖面示意图。

[0024] 图3为本实用新型的钢管上部截面处剖面示意图。

[0025] 图4为本实用新型的钢管下部截面处剖面示意图。

[0026] 图5为本实用新型的现浇柱墩基础剖面示意图。

[0027] 图6为本实用新型的预制桥墩墩身剖面示意图。

[0028] 图7为本实用新型的预制桥墩墩身与现浇柱墩基础的连接段结构示意图。

[0029] 图8为本实用新型的整体结构装配施工示意图。

[0030] 图9为本实用新型的预制桥墩墩身与现浇柱墩基础装配施工过程中示意图。

[0031] 图中:1预制桥墩墩身;2现浇柱墩基础;3连接段;4钢管;41钢管上部;42钢管下部;43环形钢板;5墩身混凝土;6墩身纵筋;7基础混凝土;8柱墩基础钢筋。

#### 具体实施方式

[0032] 以下结合技术方案(和附图)详细叙述本实用新型的具体实施方式。

[0033] 本实用新型的一种装配式桥墩构造及其施工方法,如图1-9所示。

[0034] 一种装配式桥墩构造,包括预制桥墩墩身1、现浇柱墩基础2和连接段3,预制桥墩墩身1通过连接段3与现浇柱墩基础2固定连接;

[0035] 所述的预制桥墩墩身1包括钢管4、墩身混凝土5和墩身纵筋6,钢管4位于预制桥墩墩身1内部中心,其为变截面构造,钢管上部41相对于钢管下部42细,钢管上部41与钢管下部42通过中间的环形钢板43连接;钢管下部42沿预制桥墩墩身1底部设有一段伸长段,伸长段四周开有上、下两排开孔;钢管4外设有一层墩身混凝土5和墩身纵筋6,墩身纵筋6呈圆形分布,墩身纵筋6沿预制桥墩墩身1底部有一段伸长段。

[0036] 所述的钢管上部41的直径不小于预制桥墩墩身1直径的五分之一,钢管下部42的

直径不小于预制桥墩墩身1直径的三分之一,钢管下部42长度不小于预制桥墩墩身1直径的两倍。

[0037] 所述的钢管下部42的伸长段设有的开孔形状为圆形,其直径为钢管下部42直径的三分之一,上、下两排开孔间的距离为两倍的开孔直径。

[0038] 所述的钢管下部42的伸长段长度不小于400mm加墩身纵筋6直径的十倍的和,墩身纵筋6伸长段长度不小于钢管下部42伸长段的三分之二,墩身纵筋6伸长段的纵筋间距与现浇柱墩基础2钢筋伸长段的钢筋间距相等。

[0039] 现浇柱墩基础2由基础混凝土7和柱墩基础钢筋8组成,现浇柱墩基础2整体呈圆柱,现浇柱墩基础2顶部中央设有凹槽,凹槽呈圆形;凹槽直径与钢管下部42直径相同,凹槽深度不小于现浇柱墩基础2六分之一;柱墩基础钢筋8中与凹槽内侧距离最小的一排纵筋,沿现浇柱墩基础2顶部有一段伸长段;柱墩基础钢筋8伸长段长度不小于钢管下部伸长段的三分之二。

[0040] 该装配式桥墩构造施工方法,步骤如下:

[0041] 步骤一、制作预制桥墩墩身1:首先切割钢管上部41、钢管下部42和环形钢板43,将钢管上部41、环形钢板43和钢管下部42依次通过焊接的方式固定在一起;再绑扎预制桥墩墩身1内的桥墩墩身纵筋6,将绑扎完成的由桥墩墩身纵筋6构成的桥墩纵筋笼临时固定在钢管4外侧;然后在桥墩纵筋笼外侧架立模板,在钢管4外侧浇筑墩身混凝土5,预制桥墩墩身1制作完成;

[0042] 步骤二、制作现浇柱墩基础2:首先切割柱墩基础钢筋8,绑扎现浇柱墩基础2内的柱墩基础钢筋8成柱墩基础钢筋笼;然后在柱墩基础钢筋笼外侧架立模板,再架立柱墩基础顶部中央凹槽的圆形模板;最后浇筑基础混凝土7,现浇柱墩基础制作完成;

[0043] 步骤三、浇筑连接段3,将桥墩各部分装配:首先将预制桥墩墩身1钢管下部42与现浇柱墩基础2凹槽对准精确定位,吊装预制桥墩墩身1,将预制桥墩墩身1与现浇柱墩基础2定位;然后把预制桥墩墩身1墩身纵筋6伸长段与现浇柱墩基础2钢筋伸长段焊接,将预制桥墩墩身1与现浇柱墩基础2初步固定;再在连接段3架立模板,向钢管4内浇筑混凝土,边浇筑边震荡,直至墩身混凝土5充满连接段3和钢管4内部,完成桥墩各部分装配。

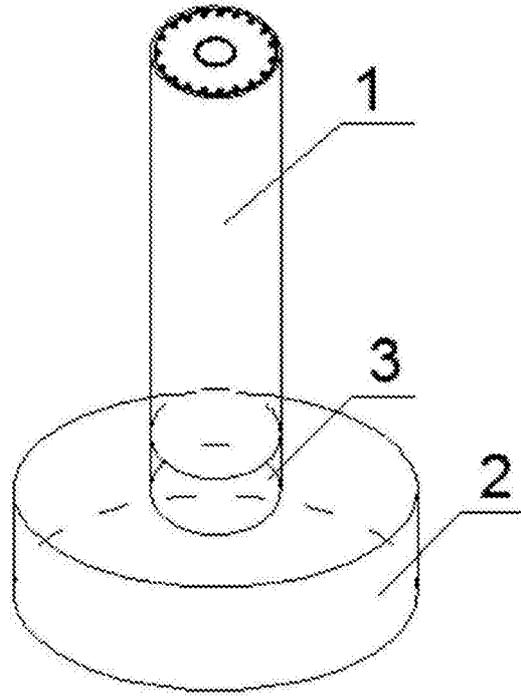


图1

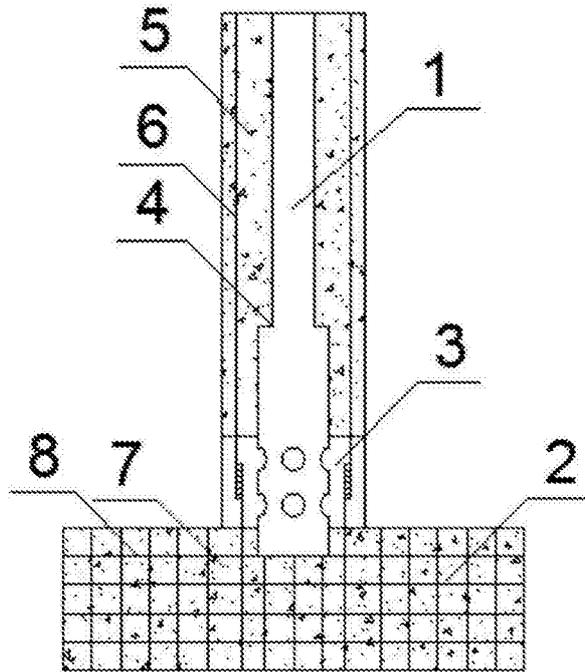


图2

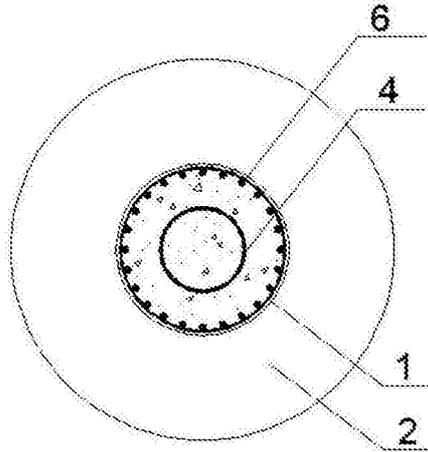


图3

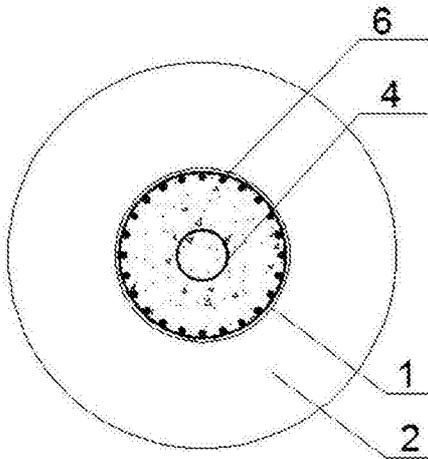


图4

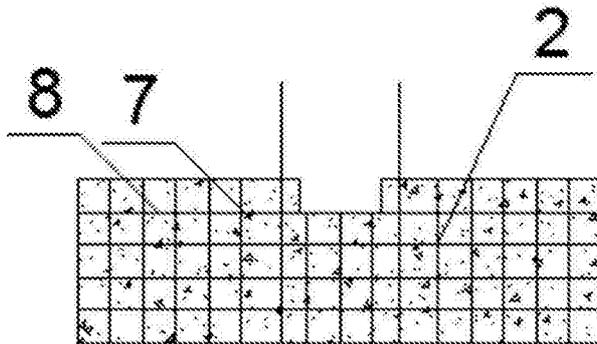


图5

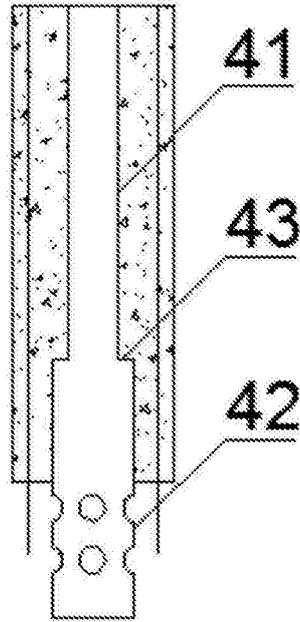


图6

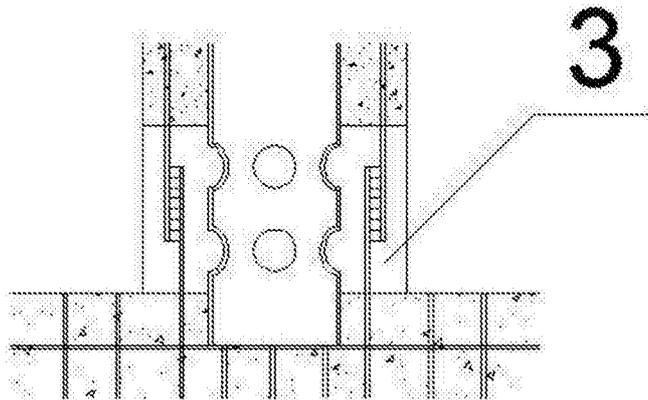


图7

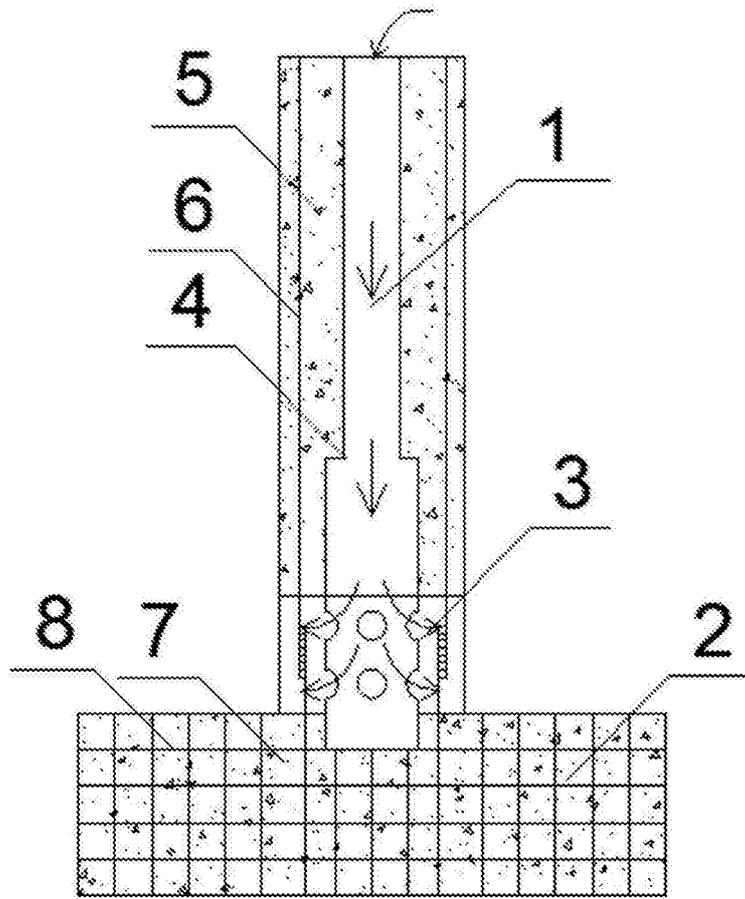


图8

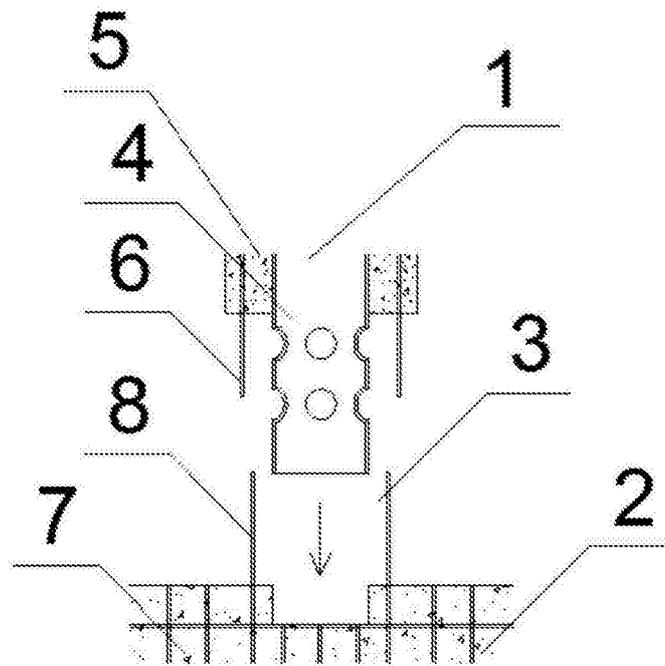


图9