



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205742213 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620405283.2

(22)申请日 2016.04.29

(73)专利权人 广州市第一建筑工程有限公司  
地址 510000 广东省广州市越秀区建设六  
马路3号一建大厦15楼  
专利权人 广州建筑股份有限公司

(72)发明人 陈德磊 邵泉 孙盛基 杨锋杰  
石健东 彭鸿志 冯伟国 刘墩熙  
范艳国 赵一葳 杨新意 杨星

(51) Int. Cl.  
E02D 17/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

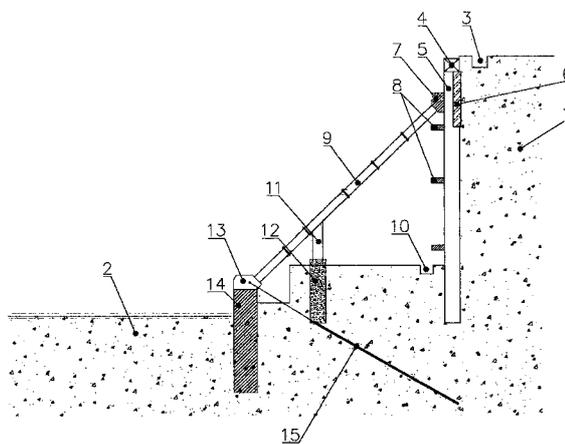
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

## (54)实用新型名称

基坑支护结构

## (57)摘要

本实用新型提供一种适合于基坑周边、及临近地铁或存在对位移、沉降要求比较严格的建筑物上使用的基坑支护结构,以解决在地质条件复杂、基坑面积大、基坑深度大时传统施工方法无法进行施工的技术问题;包括基坑、支撑机构,所述支撑机构包括与所述基坑内侧壁紧贴设置的支护桩、设置于基坑底面上的第一灌注桩,还包括斜支撑件;所述第一灌注桩的中下部插入至所述基坑底面内,所述斜支撑件的两端分别与所述支护桩的顶部、第一灌注桩的顶部连接,且所述斜支撑件与所述基坑的内侧壁、基坑底面构成三角形结构;还包括斜拉锚索件,所述斜拉锚索件埋设于所述斜支撑件下方的基坑底面内,且该斜拉锚索件的外端部还与所述第一灌注桩的顶部连接。



1. 一种基坑支护结构,包括基坑;其特征在于:还包括支撑机构,所述支撑机构包括与所述基坑内侧壁紧贴设置的支护桩、设置于基坑底面上的第一灌注桩,还包括斜支撑件;所述第一灌注桩的中下部插入至所述基坑底面内,所述斜支撑件的两端分别与所述支护桩的顶部、第一灌注桩的顶部连接,且所述斜支撑件与所述基坑的内侧壁、基坑底面构成三角形结构;还包括斜拉锚索件,所述斜拉锚索件埋设于所述斜支撑件下方的基坑底面内,且该斜拉锚索件的外端部还与所述第一灌注桩的顶部连接。

2. 如权利要求1所述的基坑支护结构,其特征在于:在所述支护桩的中上部侧壁上还设有腰梁,并在所述第一灌注桩的顶端还设有冠梁,在所述腰梁的左下方及冠梁的右上方分别设置有腰梁斜切面、冠梁斜切面,所述腰梁斜切面、冠梁斜切面相向设置,且所述斜支撑件的两端分别与所述腰梁斜切面、冠梁斜切面连接,且所述斜支撑件的两端分别与所述腰梁斜切面、冠梁斜切面垂直设置。

3. 如权利要求2所述的基坑支护结构,其特征在于:在所述冠梁斜切面上内嵌有第一钢板,在所述斜支撑件的尾端设有下连接板,所述下连接板通过若干个连接杆与所述第一钢板焊接,且所述连接板与所述第一钢板之间设有间隔,并在该间隔内填充有第一高强无收缩灌浆料层;

所述连接板的直径大于所述斜支撑件的直径,还包括环绕所述斜支撑件外壁等间隔设置的若干个加脛板,所述加脛板的一个侧端面与所述斜支撑件的外壁垂直设置,且所述加脛板的下端面与所述连接板垂直焊接。

4. 如权利要求3所述的基坑支护结构,其特征在于:在所述腰梁斜切面上内嵌有第二钢板,还包括通过若干个支撑杆与所述第二钢板连接的支撑钢板,所述支撑钢板与所述第二钢板间隔设置,且在所述支撑钢板与第二钢板之间的间隔内填充有第二高强无收缩灌浆料层,还包括与所述斜支撑件的顶端固定连接的斗状预应力件,所述斗状预应力件的顶端与所述第二钢板焊接。

5. 如权利要求3所述的基坑支护结构,其特征在于:在所述腰梁斜切面上内嵌有第二钢板,还包括通过若干个支撑杆与所述第二钢板连接的支撑钢板,所述支撑钢板与所述第二钢板间隔设置,且在所述支撑钢板与第二钢板之间的间隔内填充有第二高强无收缩灌浆料层,还包括与所述斜支撑件的顶端固定连接的斗状预应力件,在所述斗状预应力件内还设有千斤顶,所述千斤顶的伸缩轴顶在所述支撑钢板上。

6. 如权利要求1所述的基坑支护结构,其特征在于:还包括设置于斜支撑件中部下方的第二灌注桩,所述第二灌注桩的下半部分插入至所述基坑底面内部,在所述第二灌注桩的顶端还设有立柱,所述立柱的顶端与所述斜支撑件的中部连接,所述立柱的下端与所述第二灌注桩连接。

7. 如权利要求6所述的基坑支护结构,其特征在于:在所述支护桩与所述基坑内侧壁之间还设有双管旋喷桩,所述双管旋喷桩设置于所述支护桩的中上部;所述斜支撑件由至少两个钢管构成,所述第一灌注桩、所述第二灌注桩均由内部预埋有钢筋的混凝土构成。

8. 如权利要求1-7任一所述的基坑支护结构,其特征在于:所述支撑机构为若干个,且环绕所述基坑的内壁设置,还包括设置在各支撑机构顶端的顶部冠梁,相邻两个支护桩通过所述顶部冠梁连接。

9. 如权利要求8所述的基坑支护结构,其特征在于:还包括将相邻两个支撑机构中的支

护桩固定连接的横向砣板；在所述支护桩的中上部、中部、下部中的至少一处设有所述横向砣板。

10. 如权利要求8所述的基坑支护结构，其特征在于：在所述基坑侧壁顶端的上方还设有第一砖砌排水沟，并在所述基坑侧壁底部的基坑底面上还设有第二砖砌排水沟。

## 基坑支护结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑工程技术领域,尤其涉及一种当锚索支护型式无法满足基坑支护时使用的,且尤其适合于基坑周边、及临近地铁或存在对位移、沉降要求比较严格的建筑物上使用的基坑支护结构。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,在进行基坑的开挖支护中,基坑支护的设计直接影响到工程的质量、安全、效率及成本。而现有的支撑系统主要为现浇钢筋混凝土支撑和钢支撑,现浇钢筋混凝土支撑刚度高、变形小、安全可靠,但其主要缺点在于施工工期长、拆除困难、材料无法多次重复使用,且当基坑面积较大时,混凝土支撑仅能利用转角位置两个方向上的支护桩作为混凝土支撑的支座,导致了混凝土支撑仅适合支撑基坑的4个角部位置,而无法进行基坑中部的支护。

[0003] 而钢支撑具有安装后可拆卸,可重复利用的优点,符合标准化和机械化的发展方向,钢支撑虽然强度较大但也存在刚度较小易失稳的缺陷,由于钢支撑易失稳,在基坑的支护中经常使用于开挖形状成狭窄及长条桩的基坑,这种方式由于仅在地面位置设置水平钢管支撑一道,一般开挖深度仅能达到5m左右,另外一种钢管斜支撑的方式为:首先完成支护桩的围护,然后在基坑内侧放坡开挖,当开挖至基坑底部时即施工放坡边线外的建筑主体,当底板结构完成后在底板处做钢管斜撑支座,然后安装钢管斜撑,最后开挖斜撑位置放坡时预留的土台(该做法在专利《深厚淤泥质软土地区的基坑围护结构》(申请号201420422377.1)中有描述),该支护形式也适用于开挖深度浅的基坑,且由于钢管撑的底座在建筑结构的底板上,导致了施工工期长,当基坑侧壁承受较大土压力时会带动建筑底板的位移。考虑到以上支护方法存在的缺陷,并结合当施工现场开挖深度大,支护边界区域的下方存在较厚淤泥质土层时,目前单一的钢筋混凝土支撑或钢支撑支护方法均不能有效的满足施工。为有效的解决以上问题,更好的适应现阶段深基坑建筑物建设的需求,急需一种高效可行的支护机构。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,适应现实需要,提供一种适合于基坑周边、及临近地铁或存在对位移、沉降要求比较严格的建筑物上使用的基坑支护结构,以解决在地质条件复杂、基坑面积大、基坑深度大时传统施工方法无法进行施工的技术问题。

[0005] 为了实现本实用新型的目的,本实用新型所采用的技术方案为:

[0006] 设计一种基坑支护结构,包括基坑;还包括支撑机构,所述支撑机构包括与所述基坑内侧壁紧贴设置的支护桩、设置于基坑底面上的第一灌注桩,还包括斜支撑件;所述第一灌注桩的中下部插入至所述基坑底面内,所述斜支撑件的两端分别与所述支护桩的顶部、第一灌注桩的顶部连接,且所述斜支撑件与所述基坑的内侧壁、基坑底面构成三角形结构;

还包括斜拉锚索件,所述斜拉锚索件埋设于所述斜支撑件下方的基坑底面内,且该斜拉锚索件的外端部还与所述第一灌注桩的顶部连接。

[0007] 优选的,在所述支护桩的中上部侧壁上还设有腰梁,并在所述第一灌注桩的顶端还设有冠梁,在所述腰梁的左下方及冠梁的右上方分别设置有腰梁斜切面、冠梁斜切面,所述腰梁斜切面、冠梁斜切面相向设置,且所述斜支撑件的两端分别与所述腰梁斜切面、冠梁斜切面连接,且所述斜支撑件的两端分别与所述腰梁斜切面、冠梁斜切面垂直设置。

[0008] 优选的,在所述冠梁斜切面上内嵌有第一钢板,在所述斜支撑件的尾端设有下连接板,所述下连接板通过若干个连接杆与所述第一钢板焊接,且所述连接板与所述第一钢板之间设有间隔,并在该间隔内填充有第一高强无收缩灌浆料层;

[0009] 优选的,所述连接板的直径大于所述斜支撑件的直径,还包括环绕所述斜支撑件外壁等间隔设置的若干个加脰板,所述加脰板的一个侧端面与所述斜支撑件的外壁垂直设置,且所述加脰板的下端与所述连接板垂直焊接。

[0010] 优选的,在所述腰梁斜切面上内嵌有第二钢板,还包括通过若干个支撑杆与所述第二钢板连接的支撑钢板,所述支撑钢板与所述第二钢板间隔设置,且在所述支撑钢板与第二钢板之间的间隔内填充有第二高强无收缩灌浆料层,还包括与所述斜支撑件的顶端固定连接的斗状预应力件,所述斗状预应力件的顶端与所述第二钢板焊接。

[0011] 优选的,在所述腰梁斜切面上内嵌有第二钢板,还包括通过若干个支撑杆与所述第二钢板连接的支撑钢板,所述支撑钢板与所述第二钢板间隔设置,且在所述支撑钢板与第二钢板之间的间隔内填充有第二高强无收缩灌浆料层,还包括与所述斜支撑件的顶端固定连接的斗状预应力件,在所述斗状预应力件内还设有千斤顶,所述千斤顶的伸缩轴顶在所述支撑钢板上。

[0012] 优选的,还包括设置于斜支撑件中部下方的第二灌注桩,所述第二灌注桩的下半部分插入至所述基坑底面内部,在所述第二灌注桩的顶端还设有立柱,所述立柱的顶端与所述斜支撑件的中部连接,所述立柱的下端与所述第二灌注桩连接。

[0013] 优选的,在所述支护桩与所述基坑内侧壁之间还设有双管旋喷桩,所述双管旋喷桩设置于所述支护桩的中上部;所述斜支撑件由至少两个钢管构成,所述第一灌注桩、所述第二灌注桩均由内部预埋有钢筋的混凝土构成。

[0014] 优选的,所述支撑机构为若干个,且环绕所述基坑的内壁设置,还包括设置在各支撑机构顶端的顶部冠梁,相邻两个支护桩通过所述顶部冠梁连接。

[0015] 优选的,还包括将相邻两个支撑机构中的支护桩固定连接的横向砧板;在所述支护桩的中上部、中部、下部中的至少一处设有所述横向砧板。

[0016] 优选的,在所述基坑侧壁顶端的上方还设有第一砖砌排水沟,并在所述基坑侧壁底部的基坑底面上还设有第二砖砌排水沟。

[0017] 本实用新型的有益效果在于:

[0018] 本发明利用钢混相结合的特点,形成了一种具有同时能够满足复杂地质条件,且安装拆卸方便、材料重复利用性高的基坑支护结构,该支护结构可以满足邻近周边区域存在建筑物的支护要求,且在使用过程中通过增加斗状预应力件、千斤顶、腰梁等构件,有效减小了钢管斜撑的长细比,解决了支撑体系的失稳问题,相对于传统支护结构,本设计对节约材料用量,保证支撑体系的安全均有大幅改进。

## 附图说明

[0019] 图1为本实用新型中的支撑机构纵向截面主要结构示意图；

[0020] 图2为本实用新型中的斜支撑件的底端与腰梁上的腰梁斜切面设置关系结构示意图；

[0021] 图3为本实用新型中的斜支撑件的顶端与冠梁上的冠梁斜切面设置关系结构之一示意图；

[0022] 图4为本实用新型中的斜支撑件的顶端与冠梁上的冠梁斜切面设置关系结构之二示意图；

[0023] 图中：1.基坑；2.基坑底面；3.第一砖砌排水沟；4.顶部冠梁；5.支护桩；6.双管旋喷桩；7.腰梁；8.横向砵板；9.斜支撑件；10.第二砖砌排水沟；11.立柱；12.第二灌注桩；13.冠梁；14.第一灌注桩；15.斜拉锚索件；16.第二钢板；17.斗状预应力件；18.支撑钢板；19.支撑杆；20.第二高强无收缩灌浆料层；21.第一钢板；22.下连接板；23.连接杆；24.第一高强无收缩灌浆料层；25.加脘板；26.千斤顶。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明：

[0025] 实施例1：一种基坑支护结构，参见图1至图3；包括基坑1；还包括支撑机构，所述支撑机构包括与所述基坑内侧壁紧贴设置的支护桩5、设置于基坑2底面上的第一灌注桩14，还包括斜支撑件9；所述斜支撑件9由多个钢管构成，所述第一灌注桩14的中下部插入至所述基坑底面2内，所述的斜支撑件9的两端分别与所述支护桩2的顶部、第一灌注桩14的顶部连接，且所述斜支撑件9与所述基坑1的内侧壁、基坑底面2构成三角形结构；还包括斜拉锚索件15，所述斜拉锚索件15埋设于所述斜支撑件9下方的基坑底面2内，且该斜拉锚索件15的外端部还与所述第一灌注桩14的顶部连接。

[0026] 进一步的，本设计在所述支护桩2的中上部侧壁上还设有腰梁7，并在所述第一灌注桩14的顶端还设有冠梁13，在所述腰梁7的左下方及冠梁13的右上方分别设置有腰梁斜切面、冠梁斜切面，所述的腰梁斜切面、冠梁斜切面相向设置，且所述斜支撑件9的两端分别与所述腰梁斜切面、冠梁斜切面连接，且所述的斜支撑件9的两端分别与所述腰梁斜切面、冠梁斜切面垂直设置。更为具体的是，本设计还在所述冠梁斜切面上内嵌有第一钢板21，在所述斜支撑件9的尾端设有下连接板22，所述下连接板22通过若干个连接杆23与所述第一钢板21焊接，且所述连接板22与所述第一钢板21之间设有间隔，并在该间隔内填充有第一高强无收缩灌浆料层24；同时，本设计中所述的连接板22的直径大于所述斜支撑件9的直径，还包括环绕所述斜支撑件9外壁等间隔设置的若干个加脘板25，所述加脘板25的一个侧端面与所述斜支撑件9的外壁垂直设置，且所述加脘板25的下端面与所述连接板22垂直焊接。

[0027] 进一步的，本设计还在所述腰梁斜切面上内嵌有第二钢板16，还包括通过若干个支撑杆19与所述第二钢板16连接的支撑钢板18，所述支撑钢板18与所述第二钢板16间隔设置，且在所述支撑钢板18与第二钢板16之间的间隔内填充有第二高强无收缩灌浆料层20，还包括与所述斜支撑件9的顶端固定连接的斗状预应力件17，所述斗状预应力件17的顶端

与所述第二钢板16焊接。

[0028] 进一步的,由于部分基坑深度较大,导致斜支撑件较长,为避免斜支撑件因长细比过大引起结构的整体失稳,本设计它还包括设置于斜支撑件9中部下方的第二灌注桩12,所述第二灌注桩12的下半部分插入至所述基坑底面2内部,在所述第二灌注桩12的顶端还设有立柱11,所述立柱11的顶端与所述斜支撑件9的中部连接,所述立柱11的下端与所述第二灌注桩12连接,具体的,该立柱的下端通过格构柱与第二灌注桩12连接,其中格构柱锚入第二灌注桩的深度不小于2000mm,以上所述的第一灌注桩14、所述第二灌注桩12均由内部预埋有钢筋的混凝土构成;进一步的,本设计在所述支护桩5与所述基坑内侧壁之间还设有双管旋喷桩6,所述双管旋喷桩6设置于所述支护桩5的中上部;双管旋喷桩6可防止基坑外部的地下水涌入基坑内。

[0029] 进一步的,本设计中的所述支撑机构为若干个,且环绕所述基坑1的内壁设置,还包括设置在各支撑机构顶端的顶部冠梁4,相邻两个支护桩5通过所述顶部冠梁4连接;还包括将相邻两个支撑机构中的支护桩固定连接的横向砵板8;本设计在所述支护桩5的中上部、中部、下部中的至少一处设有所述横向砵板8;同时,在所述基坑侧壁顶端的上方还设有第一砖砌排水沟3,并在所述基坑侧壁底部的基坑底面上还设有第二砖砌排水沟10。

[0030] 实施例2,参见图4,与实施例1相同之处不再赘述,不同之处在于:在所述斗状预应力件17内还设有千斤顶26,所述千斤顶26的伸缩轴顶在所述支撑钢板18上,所述的支撑钢板18与斗状预应力件17间隔设置,通过该千斤顶26可以调节对支撑钢板18的顶压力。

[0031] 本设计的施工要求及流程如下:

[0032] 该支护机构需要首先施工支护桩,支护桩的桩长约20m,混凝土强度等级不小于C30,支护桩在场地平整后基坑开挖前即进行施工。

[0033] 当支护桩达到规范强度后即开始施工双管旋喷桩和顶部冠梁,其中双管旋喷桩采用的主要材料为42.5R普通硅酸盐水泥,水灰比0.8-1.2,进入不透水层不少于2m;顶部冠梁采用的混凝土强度等级为C30,梁截面宽度等宽于1.2m,截面高度不小于1m。

[0034] 场地平整完成后即进行立柱的施工,首先由旋挖桩机在地面钻孔至要求标高,第二灌注桩直径为 $\Phi 1200$ ,采用C30等级混凝土浇筑,混凝土灌注完成后立即进行格构柱的安装,格构柱锚入第二灌注桩尺寸不小于2m。

[0035] 腰梁在支护桩、双管旋喷桩和顶部冠梁均完成后,且当土方开挖至-5.60m标高时进行施工,腰梁采用长度为1200mm的 $2\Phi 22@1500$ 的钢筋通过后植的方式植入支护桩,植入长度为700mm,腰梁在左下角位置做水平角度为 $53^\circ$ 的切角(腰梁斜切面),确保斜支撑件有垂直的连接面。

[0036] 按照分级放坡开挖的原则,当基坑深度开挖至-17.00m时,在距离基坑支护桩大约15m的位置施工第一灌注桩,第一灌注桩桩径 $\Phi 1800$ mm,混凝土强度等级C30,当强度等级达到规范要求后,即在第一灌注桩的桩顶施工冠梁,为便于斜支撑件的安装,在冠梁右上角做 $53^\circ$ 切角(冠梁斜切面)。

[0037] 为便于斜拉锚索件的安装,在冠梁左上角做 $60^\circ$ 切角。第一灌注桩施工完成后,即按照 $30^\circ$ 水平角钻孔施工斜拉锚索件,斜拉锚索件的张拉在冠梁混凝土强度达到规范要求后进行。

[0038] 斜支撑件的直径 $\Phi 600$ mm,厚度18mm,由多节长度不等的钢管组成,为便于斜支撑

件的安装、拆卸及二次重复利用,斜支撑件中钢管间的连接通过法兰型式拼接。

[0039] 为较少支护体系在后期使用中的变形,在斜支撑件与腰梁连接部位增设斗状预应力件,该斗状预应力件成斗状,上部开口,斗状预应力件采用20mm厚钢板焊接而成,待斜支撑件的各节安装完成后,即在斜支撑件顶部焊接斗状预应力件,然后,在斗状预应力件的斗状槽内通过500t千斤顶施加预应力,待压力表结果达到计算值时即施焊固定,最后支撑钢板与腰梁间的缝隙通过第二高强无收缩灌浆料灌缝;同时本设计还在冠梁右上角做预埋900\*900\*20第一钢板,第一钢板与斜支撑件通过焊接连接,而第一钢板与冠梁间的缝隙通过第二高强无收缩灌浆料灌缝。

[0040] 本实用新型的实施例公布的是较佳的实施例,但并不局限于此,本领域的普通技术人员,极易根据上述实施例,领会本实用新型的精神,并做出不同的引申和变化,但只要不脱离本实用新型的精神,都在本实用新型的保护范围内。

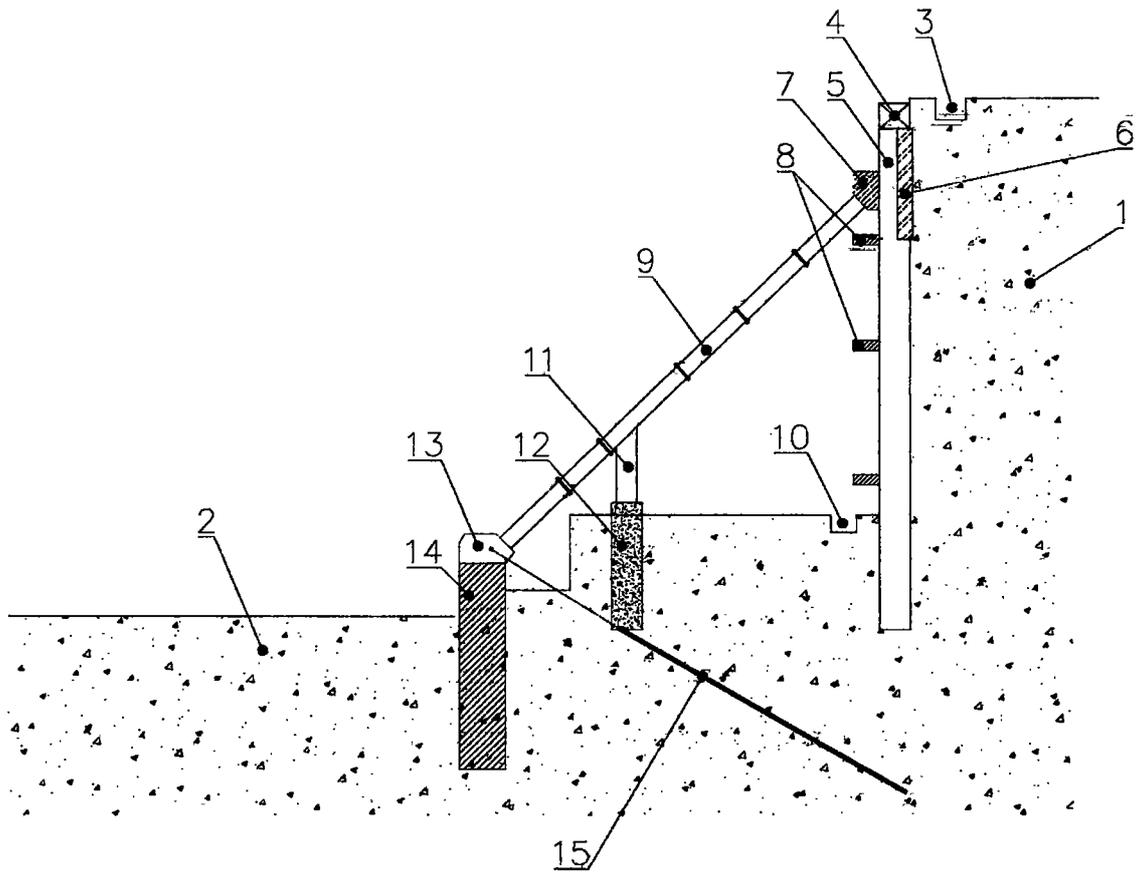


图1

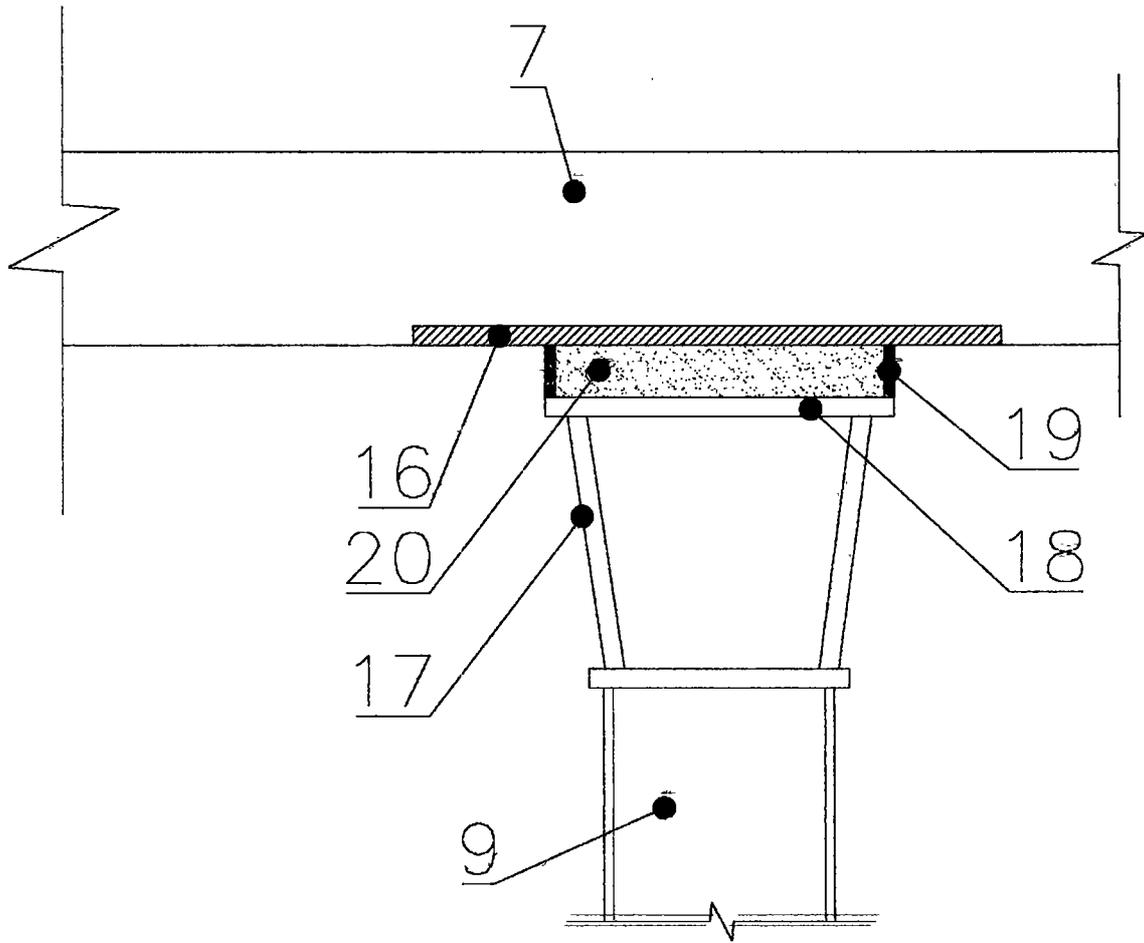


图2

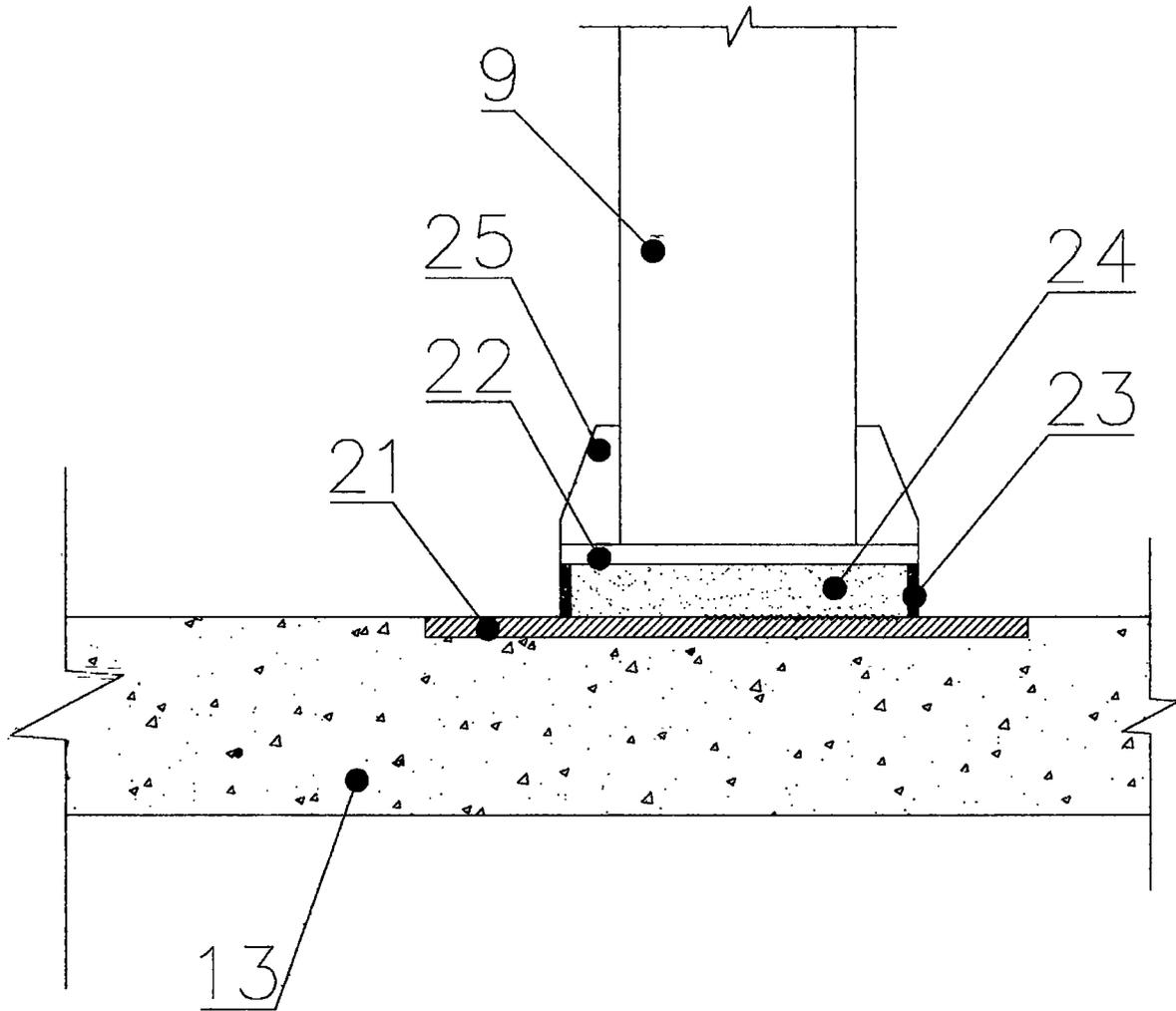


图3

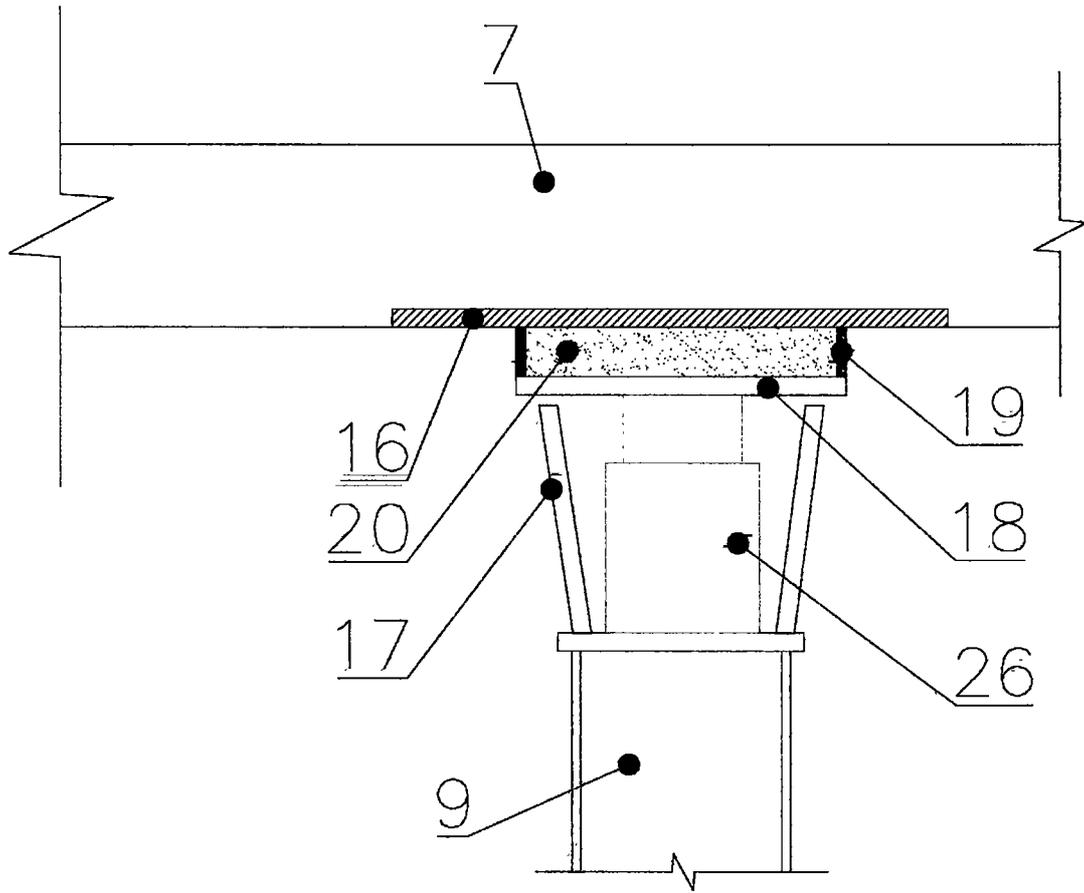


图4