



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106869156 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201710103062.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.02.24

E02D 27/12(2006.01)

E01D 19/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106869156 A

审查员 苏翠明

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 中铁二十五局集团第五工程有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区科苑纬三路25号

专利权人 中铁二十五局集团有限公司

(72)发明人 孙青霞 葛国庆 王有旗 张旭海 鲍汝苍 刘国山 范佰通 窦鸿

(74)专利代理机构 广州致信伟盛知识产权代理有限公司 44253

代理人 李东来 龙日权

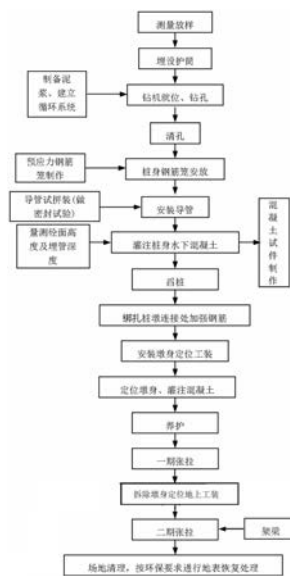
权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

一种桩墩一体化结构施工方法

(57)摘要

一种桩墩一体化结构施工方法,先施工地下桩基,然后进行桩墩连接施工,接着依次安装地下工装和地上工装,完成后吊装并精确桥墩位置,最后在桩墩连接处浇筑混凝土。通过在沿桩界线和桥墩底部之间设置地下工装,将桥墩由悬空墩形式改为落地墩形式后,极大的方便了桥墩的位置调整,从而使桥墩定位精度的控制变得更加容易;而且,其利用地下工装顶部设置的纵横向限位挡板形成的限位空间,使桥墩插入到限位空间时,自然的对桥墩实现了初步的定位,从而只需要在此基础上微调桥墩位置,即可实现桥墩的精确定位,简化了桥墩的定位。



1. 一种桩墩一体化结构施工方法,其特征在于包括如下顺序的步骤:

A、施工钻孔桩基础,使钻孔桩基础的顶部高于地面一定距离,而舀桩界线则低于地面一定距离,钻孔桩基础的钢筋笼由底端一直延伸至高于地面的顶端;

B、在钢筋笼内侧的舀桩界线上方安装固定地下工装,调整地下工装的中心位置和顶面标高,使其中心与桥墩设计安装位置中心重合后,使其顶面标高满足支撑桥墩时桥墩标高能满足安装要求;

C、在地下工装顶部设置横向及纵向限位挡板,限位挡板形成的限位空间与桥墩底部形状相适应,使桥墩底部能够插入其中;

D、吊装桥墩,使桥墩的底段置于钢筋笼内,坐于地下工装上,由地下工装支撑,并由纵向、横向限位挡板限制在限位空间内;

E、在桥墩坐于地下工装上后,微调桥墩的角度和中心位置,使桥墩的定位精度符合要求;

F、桥墩底段的侧壁表面焊接多个横向伸出的栓钉,并在栓钉的外侧设置围绕桥墩底段的加强筋笼,通过扎丝将加强筋笼与栓钉固连;

G、浇筑混凝土,使钻孔桩基础顶段与桥墩底段结合为一体。

2. 根据权利要求1所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:在步骤A中,采用单桩钻孔灌注桩,先平整场地,然后压实基底,接着埋设护筒,再钻孔施工,跟着钢筋笼吊放,完成后灌注混凝土,最后进行舀桩。

3. 根据权利要求1所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:在安装地下工装时,在预应力钻孔灌注桩基础施工完毕后,在钻孔桩基础内的舀桩界线处进行湿接缝凿毛处理,然后再安装地下工装。

4. 根据权利要求3所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:地下工装中心位置采用全站仪测量定位,使其中心位置与桥墩设计中心位置重合,并根据桥墩与线路的位置关系焊接限位挡板。

5. 根据权利要求1所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:在吊装桥墩前安装地上工装以辅助桥墩的安装。

6. 根据权利要求5所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:所述的地上工装包括设置于L型桥墩的立柱两侧的第一基础平台和设置于L型桥墩的横梁末端两侧的第二基础平台,在两第一基础平台上设置第一柱构件,在两第二基础平台上则设置第二柱构件;两第一柱构件连接为一整体,在两第一柱构件之间设置围绕立柱的矩形限位框,在矩形限位框的四周分别设置可从四周夹持立柱的可水平伸缩的调节压杆,且矩形限位框从两侧延伸而出并与两第一柱构件连接为一体;两第二柱构件通过横向构件连接为整体,横向构件设置于横梁末端的下方,另有高低可调并用于支撑横梁末端的顶杆,顶杆安装于横向构件上并抵紧于横梁末端的底部。

7. 根据权利要求6所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:矩形限位框设置于两第一柱构件的下部,两第一柱构件的上部与第二柱构件的中部之间装有连接构件,连接构件为矩形,同时与两第一柱构件和两第二柱构件固定连接。

8. 根据权利要求7所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:安装地上工装时,先拼装地上工装的第一柱构件和第二柱构件,然后再组装矩形限位框、横向构件和连接构件。

9. 根据权利要求8所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:按照桥墩与线路中心线位置关系布置混凝土第一基础平台和第二基础平台,然后根据不同孔位的桥墩的高度,选用不同高度的第一基础平台和第二基础平台,并将第一柱构件和第二柱构件拼装至指定高度。

10. 根据权利要求1所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:在桥墩吊装完成后,对桥墩位置进行精调,具体为将桥墩起吊到预定位置,并利用地下工装和地上工装将桥墩临时固定,然后按照设计要求利用地上工装对桥墩上部进行精调,精调结束后锁紧工装。

11. 根据权利要求1所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:在步骤F中,桩墩连接处的布置根据桥墩立柱截面的不同、桥墩墩高的不同及墩底剪力栓钉布置的不同采取不同的布置方案。

12. 根据权利要求11所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:加强筋笼的横向箍筋除顶部三层箍筋采用 $\phi 16$ 螺纹钢、按80mm间距布置外,其余横向箍筋均采用 $\phi 12$ 螺纹钢、按100mm间距布置,纵向主筋布置根据实际情况进行布置。

13. 根据权利要求1所述的桩墩一体化结构施工方法,其特征在于:钻孔桩基础的钢筋笼的四周布置有多根预应力钢绞线,各预应力钢绞线的两端分别拉紧固定于钢筋笼顶部和底部;在步骤G中,浇筑混凝土至设计标高,待桩基混凝土抗压强度达到95%及弹性模量达到设计值的100%,且龄期不小于10天时进行一期张拉,张拉完成后对锚头进行防护。

## 一种桩墩一体化结构施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及桩基础和桥墩,特别是一种桩基础和桥墩的一体化结构的施工方法。

### 背景技术

[0002] 桩基础由埋于地下的基桩和连接于桩顶的承台共同组成,而桥墩即建造于承台上方用于支撑的墩体。现有的桩基础和桥墩主要用于桥梁等用于垂直支撑的建筑,其承受的载荷也是垂直指向地面,所以对于桩基础和桥墩的抗压能力有着十分高的要求,但对于某些需要承受横向载荷或弯矩的建筑,现有的桩基础和桥墩却缺乏足够的抗拔和抗折能力,导致应用于这些建筑时必须要进行大量的加固,并缺乏可推广的适用标准或方法。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种具有良好抗拔和抗折能力的桩墩一体化结构的施工方法,以提高其结构强度和适用范围,满足不同建筑的需要。

[0004] 本发明所述的桩墩一体化结构,包括钻孔桩基础和桥墩,钻孔桩基础的顶部高于地面,而钻孔桩基础的舀桩界线低于地面一定距离,基础桩的钢筋笼由底部延伸至顶端;桥墩的底部埋于基钻孔桩内,且位于舀桩界线上,桥墩底部位于地面下的部分的侧壁表面遍布横向伸出的栓钉,在栓钉外固定围绕桥墩底部有加强筋笼,加强筋笼的顶部高于地面。

[0005] 本发明所述的桩墩一体化结构施工方法,包括如下顺序的步骤:

[0006] A、施工钻孔桩基础,使钻孔桩基础的顶部高于地面一定距离,而舀桩界线则低于地面一定距离,钻孔桩基础的钢筋笼由底端一直延伸至高于地面的顶端;

[0007] B、在钢筋笼内侧的舀桩界线上安装固定地下工装,调整地下工装的中心位置和顶面标高,使其中心与桥墩设计安装位置中心重合后,使其顶面标高满足支撑桥墩时桥墩标高能满足安装要求;

[0008] C、在地下工装顶部设置横向及纵向限位挡板,限位挡板形成的限位空间与桥墩底部形状相适应,使桥墩底部能够插入其中;

[0009] D、吊装桥墩,使桥墩的底段置于钢筋笼内,坐于地下工装上,由地下工装支撑,并由纵向、横向限位挡板限制在限位空间内;

[0010] E、在桥墩坐于地下工装上后,微调桥墩的角度和中心位置,使桥墩的定位精度满足要求;

[0011] F、桥墩底段的侧壁表面焊接多个横向伸出的栓钉,并在栓钉的外侧设置围绕桥墩底段的加强筋笼,通过扎丝将加强筋笼与栓钉固连;

[0012] G、浇筑混凝土,使钻孔桩基础顶段与桥墩底段结合为一体。

[0013] 本发明所述的桩墩一体化结构,舀桩界线位于地面以下,而桩顶又位于地面之上,桥墩底部深入地面以下支撑在舀桩界线平面上设置的地下工装上,并且在桥墩侧壁设置栓钉和加强筋笼,在浇筑后,其桩基通过钢筋笼顶段,桥墩通过栓钉和加强筋笼与浇筑段紧密

结合,从而使桩基与桥墩形成了一个整体式的结构,其连接的强度得到了大幅的提升,使桥墩具有了良好的抗拔和抗折能力。

[0014] 本发明所述的桩墩一体化结构的施工方法,舀桩界线位于地面以下,而桩顶又位于地面之上,桥墩底段则伸入地面以下,位于舀桩界线上,由舀桩界线上固定安装的地下工装支撑,地下工装顶面设置横向及纵向限位挡板形成与桥墩底部形状相适应的限位空间,桥墩的底端可以插入限位空间中,通过调整地下工装的顶面标高及中心位置,可坐于其上的桥墩实现初步定位;在初步定位后,再在底部得到支撑的情况下,微调桥墩的角度和中心位置,即可方便的使桥墩满足定位精度要求;而后通过浇筑使桩基与桥墩形成了一个整体式的结构,将桥墩固定即可。通过在舀桩界线和桥墩底部之间设置地下工装,将桥墩由悬空墩形式改为落地墩形式后,极大的方便了桥墩的位置调整,从而使桥墩定位精度的控制变得更加容易;而且,其利用地下工装顶部设置的纵横限位挡板形成的限位空间,使桥墩插入到限位空间时,自然的对桥墩实现了初步的定位,从而只需要在此基础上微调桥墩位置,即可实现桥墩的精确定位,简化了桥墩的定位。

### 附图说明

[0015] 图1是桩墩一体化结构的结构示意图。

[0016] 图2是图1所示桩墩一体化结构的局部放大图。

[0017] 图3是图1所示桩墩一体化结构的桥墩与栓钉的结构示意图。

[0018] 图4、5是地下工装的结构示意图。

[0019] 图6-8是地上工装的结构示意图。

[0020] 图9是桩墩一体化结构施工方法的流程框图。

### 具体实施方式

[0021] 一种桩墩一体化结构包括钻孔桩基础1和桥墩2,钻孔桩基础的顶部高于地面,而钻孔桩基础的舀桩界线低于地面一定距离,基础桩的钢筋笼由底部延伸至顶端;桥墩的底部埋于基钻孔桩内,且置于舀桩界线上,桥墩底部位于地面下的部分的侧壁表面遍布横向伸出的栓钉4,在栓钉外固定围绕桥墩底部有加强筋笼3,加强筋笼的顶部高于地面。如图1、2所示,图中水平线M为地面线,水平线N为舀桩界线,加强筋笼设置于这两条水平线之间,既安装于钻孔桩基础内,又与桥墩底部连接作用,从而提高桩墩的结构强度;而在桥墩底部设置栓钉,则一方面可以提高与加强筋笼间的连接强度,另一方面也可以提高桥墩的抗剪、抗拔和抗折能力;而栓钉和加强筋笼的结构,则可以进一步提高其结构强度。

[0022] 钻孔桩基础1的钢筋笼的四周布置有多根预应力钢绞线5,各预应力钢绞线的两端分别拉紧固定于钢筋笼顶部和底部。由于某些建筑要求有较大的弯矩,所以相应地在钻孔桩基础内设置预应力钢绞线,极大地提高了抗拔和抗折能力,使得该桩墩一体化结构能够满足偏心式受力,抵抗上部墩桩传递的弯矩。钻孔桩基础1的外围设置有钢护筒10,钢护筒的顶部凸出高于地面。在钻孔桩基础内设置钢护筒,一方面可以提供钻孔桩孔口保护效果,另一方面又能在后期起到给地下工装、地上工装、桥墩吊装定位中心点和线的功能。

[0023] 在钻孔桩基础1的舀桩界线混凝土顶面上安装地下工装8,另外在桥墩安装位置的侧面安装地上工装9;钻孔桩基础1内安装有预应力钢绞线5。

[0024] 地下工装8包括四个通过螺栓安装固定于钻孔桩基础1的舀桩界线混凝土顶面上的底板81,分别安装于四个底板上的四根支柱82,四根支柱成矩形布置,在相邻支柱间设置连接的加强板83,四根支柱顶部打磨成同一标高,在四根支柱的顶部再焊接两块水平顶板84,两水平顶板的顶面水平,构成桥墩2底部支撑平面,在两水平顶板的顶面的四个角落分别设置横向和纵向限位凸板85,由四组横向和纵向限位凸板围成的限位矩形的中心与四根支柱构成的矩形的中心重合,其形状与桥墩底部矩形形状相适应,可将安装于其上的桥墩底部限制于内;支柱82设置在安装于钻孔桩基础1与桥墩2之间的加强筋笼内;支柱82底部与底板81之间安装有加强筋板86。如图2所示,图中水平线M为地面线,水平线N为舀桩界线,钻孔桩基础位于舀桩界线的上方装有加强筋笼,而桥墩的底部则安装于加强筋笼的上部之内,本发明所述的地下工装则安装于钻孔桩基础舀桩界线混凝土顶面与桥墩地面之间,通过该工装的作用将悬空墩形式转化为落地墩形式,一次提高安装精度和操作可控性、便利性;另外,通过横梁和加强筋板的设置,可以极大地提高工装的结构强度,更好地满足对桥墩的支撑需要。

[0025] 地上工装9包括设置于L型桥墩的立柱21两侧的第一基础平台91和设置于L型桥墩的横梁22末端两侧的第二基础平台92,在两第一基础平台上设置第一柱构件93,在两第二基础平台上则设置第二柱构件94;两第一柱构件连接为一整体,在两第一柱构件之间设置围绕立柱的矩形限位框95,在矩形限位框的四周分别设置可从四周夹持立柱的可水平伸缩的调节压杆96,且矩形限位框从两侧延伸而出并与两第一柱构件连接为一体;两第二柱构件通过横向构件97连接为整体,横向构件设置于横梁末端的下方,另有高低可调并用于支撑横梁末端的顶杆98,顶杆安装于横向构件上并抵紧于横梁末端的底部。通过该工装的作用,可以将大体积、一体化、偏心式的倒L型桥墩精确定位及固定在设计位置,大大提高了桥墩安装的精度控制,且其结构简单有效,操作方便,成本低廉。第一柱构件93和第二柱构件94为塔吊标准节,塔吊标准节为四方柱形构件,是一种通用性的构件,可重复利用性高,在既满足安装要求的同时,提高操作的便利性和工作效率;而第一柱构件和第二柱构件可以视情况选用不同规格的标准节,以更好地满足安装要求。第二柱构件94上装有若干个矩形限位框95,每个矩形限位框上均装有调节压杆96;通过多个调节压杆的定位,极大地提高了定位精度。或者,将矩形限位框95设置于两第一柱构件的下部,两第一柱构件的上部与第二柱构件的中部之间装有连接构件99,连接构件为矩形,同时与两第一柱构件和两第二柱构件固定连接。因横向构件设置于第二构件的顶部,使得其与连接构件、矩形限位框分别设置于不同高度,形成三级型钢结构,其中,根据桥墩高度的不同,矩形限位框可以设置多套,上层每增加一层标准节就增设一个矩形限位框,连接构件也可以有多套,除第一节标准节不装,上层每增加一层标准节就增设一个连接构件,而最上层的横向构件则起到支撑桥墩顶部及调整桥墩位置的主要作用。横向构件97上装有从侧面夹持横梁的可水平伸缩的调节压杆96;第二柱构件94上安装有千斤顶90,千斤顶抵紧于桥墩轨道之间的桥梁托架23上。横向构件上装有顶杆和调节压杆,调节压杆用来调整桥墩沿线路方向的偏距及扭距,顶杆则用来调整桥墩垂直于线路方向的偏距及高程。调整后锁定各构件上的调节压杆或顶杆,并配一个千斤顶辅助支撑空轨中用于安放钢桥梁的托架,使桥墩的安装更加准确、稳定。

[0026] 一种桩墩一体化结构施工方法,包括如下顺序的步骤:

[0027] A、施工钻孔桩基础,使钻孔桩基础的顶部高于地面一定距离,而舀桩界线则低于

地面一定距离,钻孔桩基础的钢筋笼由底端一直延伸至高于地面的顶端;

[0028] B、在钢筋笼内侧的舀桩界线上方安装固定地下工装,调整地下工装的中心位置和顶面标高,使其中心与桥墩设计安装位置中心重合后,使其顶面标高满足支撑桥墩时桥墩标高能满足安装要求;

[0029] C、在地下工装顶部设置横向及纵向限位挡板,限位挡板形成的限位空间与桥墩底部形状相适应;使桥墩底部能够插入其中;

[0030] D、吊装桥墩,使桥墩的底段置于钢筋笼内,坐于地下工装上,由地下工装支撑,并由纵向、横向限位挡板限制在限位空间内;

[0031] E、在桥墩坐于地下工装上后,微调桥墩的角度和中心位置,使桥墩的定位精度满足要求;

[0032] F、桥墩底段的侧壁表面焊接多个横向伸出的栓钉,并在栓钉的外侧设置围绕桥墩底段的加强筋笼,通过扎丝将加强筋笼与栓钉固连;

[0033] G、浇筑混凝土,使钻孔桩基础顶段与桥墩底段结合为一体。

[0034] 所述的桩墩一体化结构施工方法,在步骤A中,采用单桩钻孔灌注桩,先平整场地,然后压实基底,接着埋设护筒,再钻孔施工,跟着钢筋笼吊放,完成后灌注混凝土,最后进行舀桩。

[0035] 所述的桩墩一体化结构施工方法,在安装地下工装时,在预应力钻孔灌注桩基础施工完毕后,在钻孔桩基础内的舀桩界线处进行湿接缝凿毛处理,然后再安装地下工装;地下工装中心位置采用全站仪测量定位,使其中心位置与桥墩设计中心位置重合,地下工装顶面位于桩顶标高下1.2m,并根据桥墩与线路的位置关系焊接限位板;主要功能为将悬空墩施工转换为落地墩施工,通过地下工装的精确定位来控制桥墩底板中心平面位置横向、纵向偏差,通过调整地下工装的高度来控制桥墩底面中心标高偏差。

[0036] 所述的桩墩一体化结构施工方法,在吊装桥墩前安装地上工装,先拼装地上工装的第一柱构件和第二柱构件,然后再组装矩形限位框、横向构件和连接构件;按照桥墩与线路中心线位置关系布置混凝土第一基础平台和第二基础平台;根据不同孔位的桥墩的高度,选用不同高度的第一基础平台和第二基础平台,并将第一柱构件和第二柱构件拼装至指定高度;地上工装于桥墩整体吊装之前安装,主要功能是对桥墩起临时固定及调整安装精度的作用。

[0037] 所述的桩墩一体化结构施工方法,在桥墩吊装完成后,对桥墩位置进行精调,具体为将桥墩起吊到预定位置,并利用地下工装和地上工装将桥墩临时固定,然后按照设计要求利用地上工装对桥墩上部进行精调,精调结束后锁紧工装。

[0038] 所述的桩墩一体化结构施工方法,在步骤F中,桩墩连接处的布置根据桥墩立柱截面的不同、桥墩墩高的不同及墩底剪力栓钉布置的不同采取不同的布置方案;横向箍筋除顶部三层箍筋采用 $\phi 16$ 螺纹钢、按80mm间距布置外,其余横向箍筋均采用 $\phi 12$ 螺纹钢、按100mm间距布置,纵向主筋布置根据实际情况进行布置。

[0039] 所述的桩墩一体化结构施工方法,在步骤G中,浇筑混凝土至设计标高,待桩基混凝土抗压强度达到95%及弹性模量达到设计值的100%,且龄期不小于10天时进行一期张拉,张拉完成后对锚头进行防护。

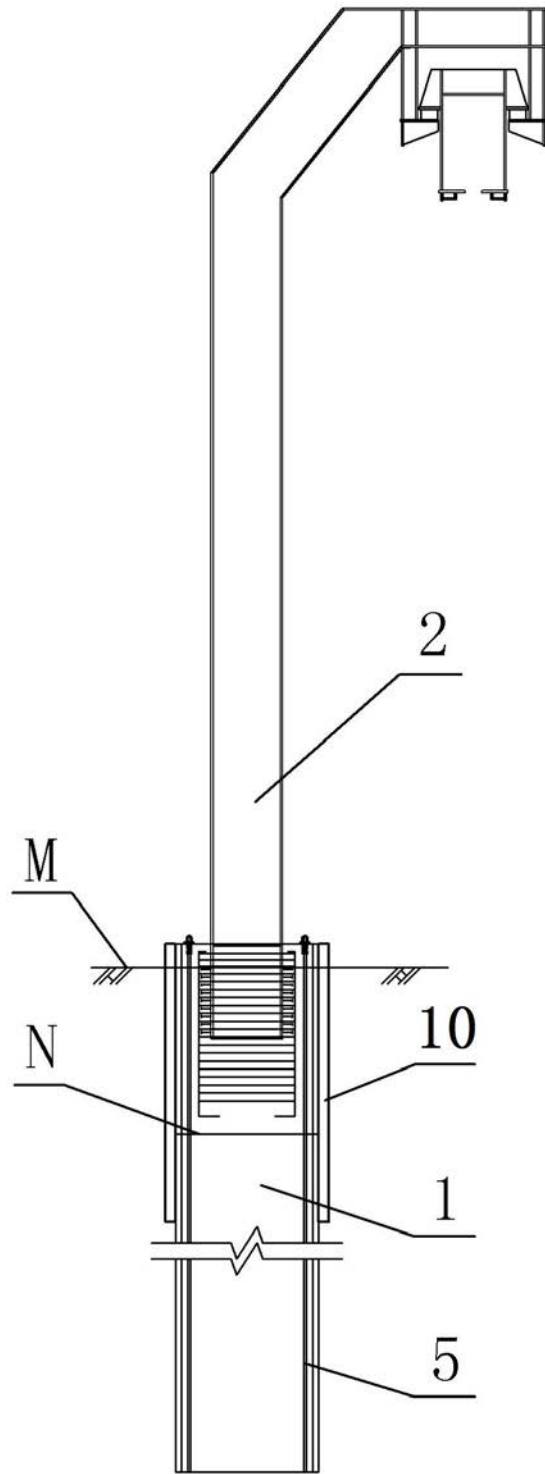


图1



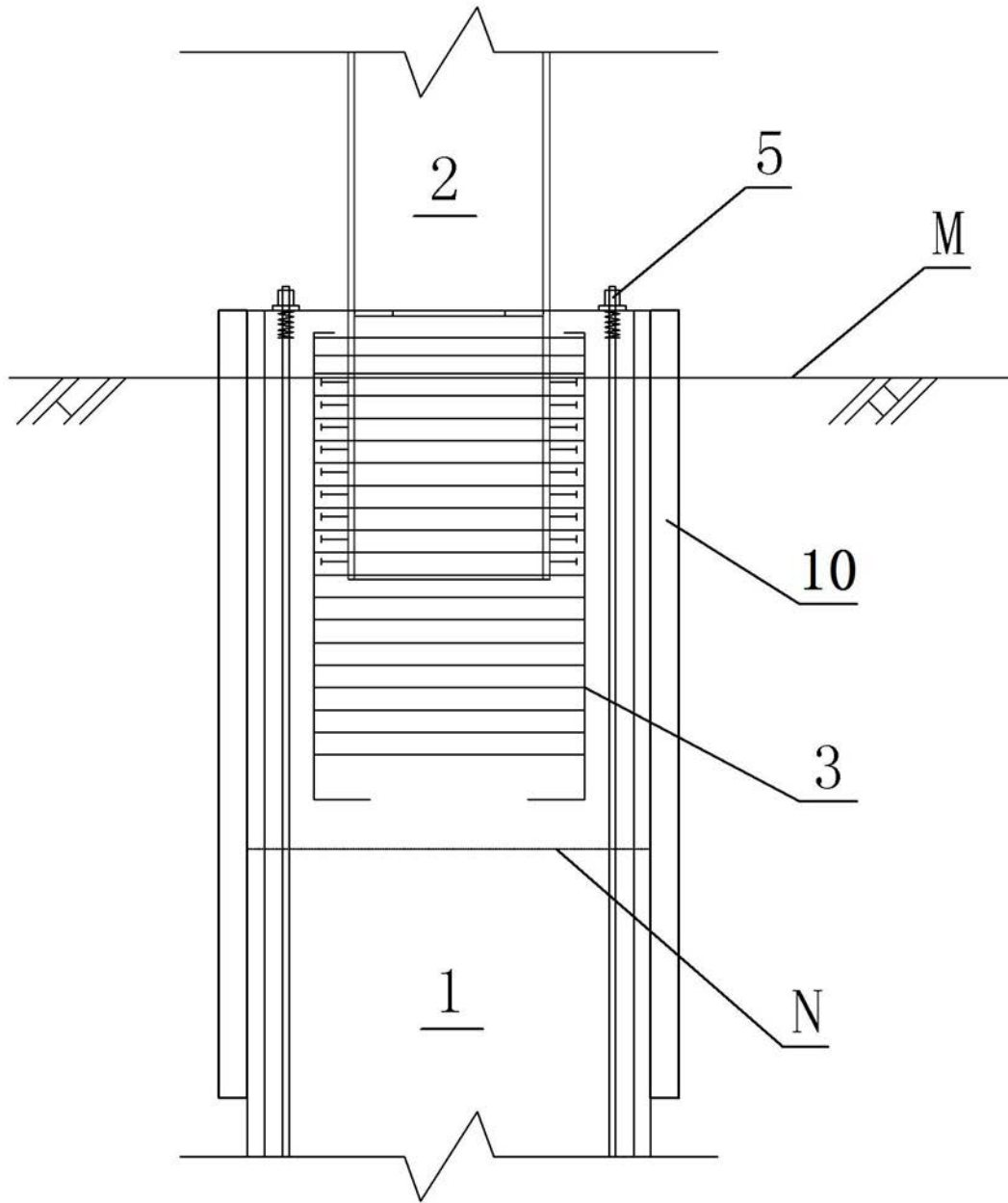


图2

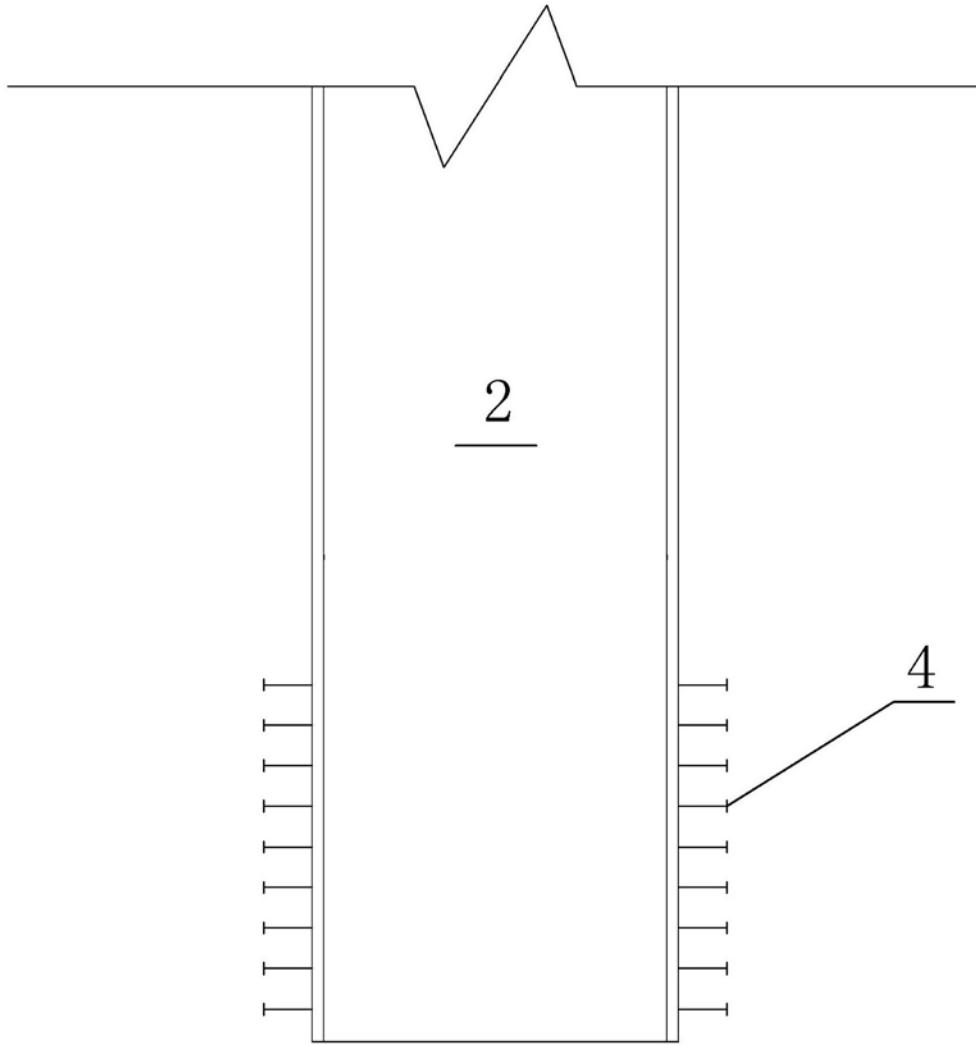


图3

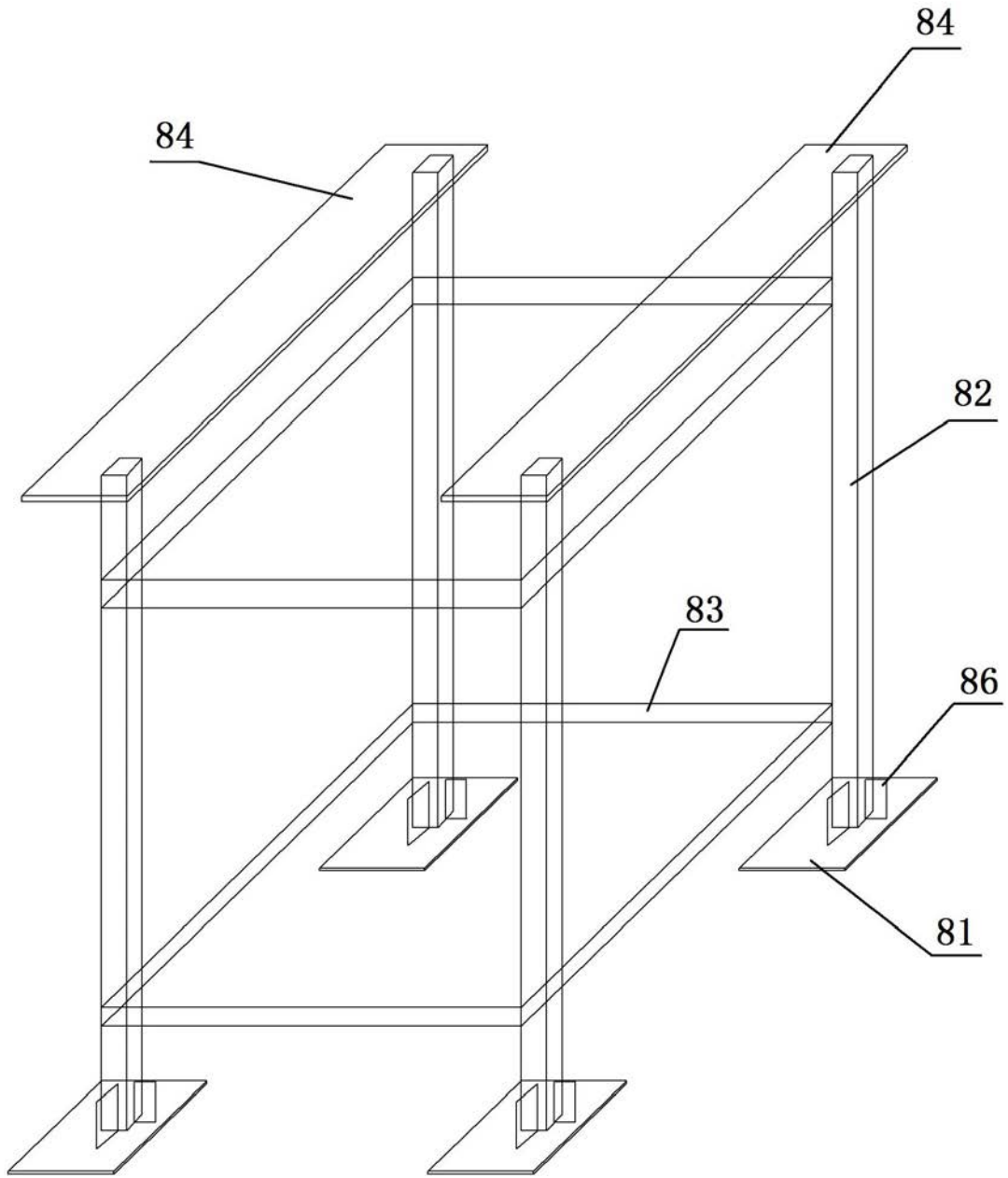


图4

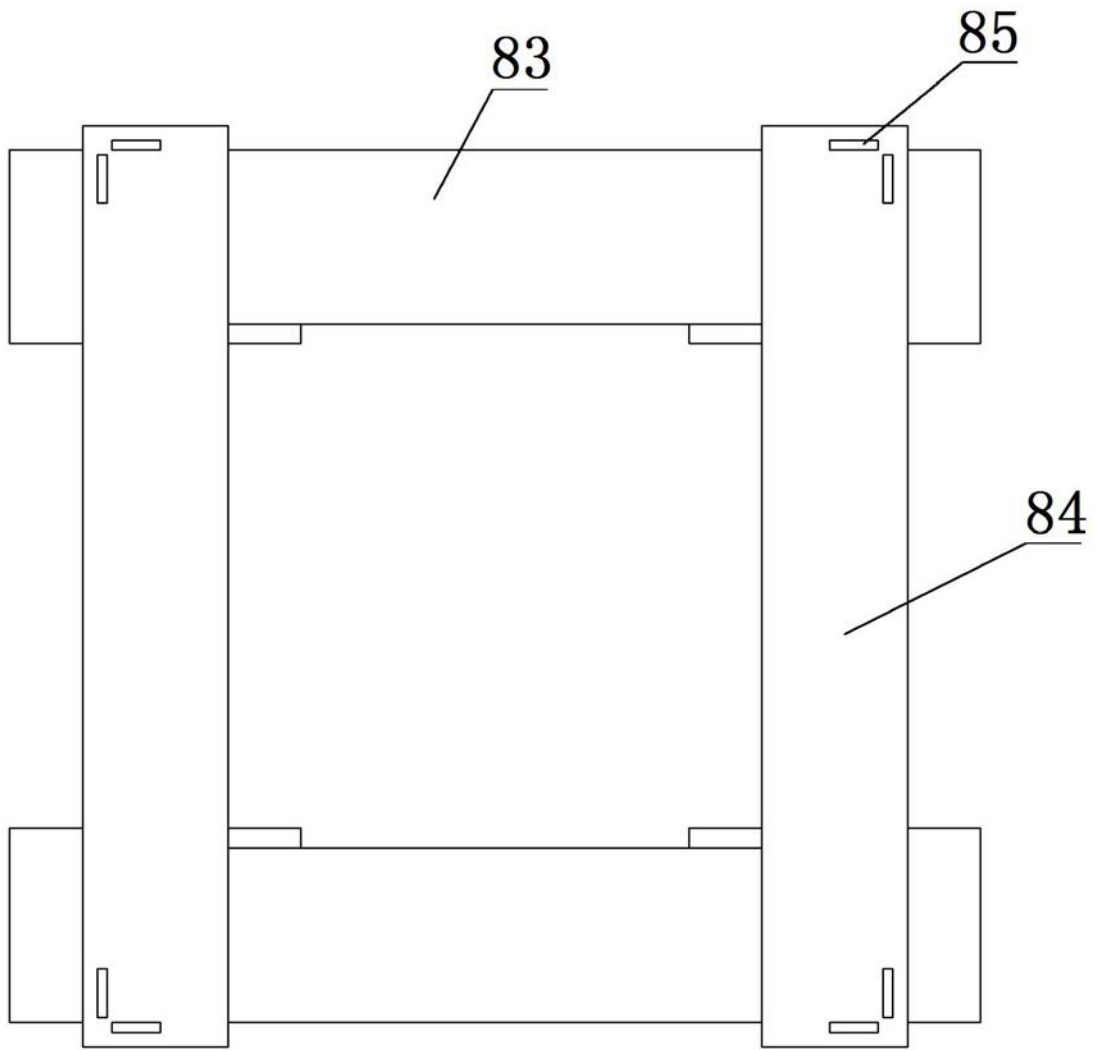


图5

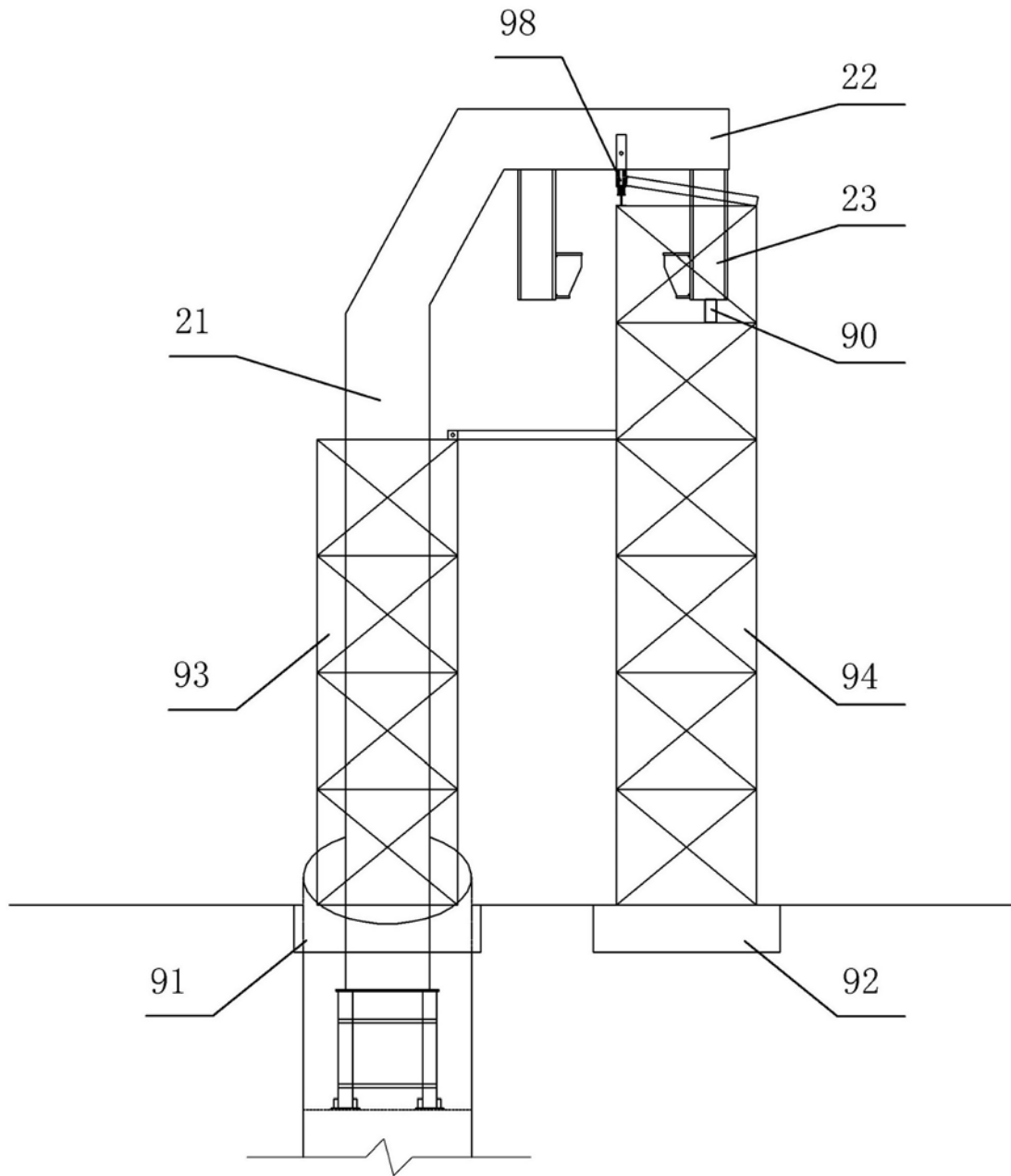


图6

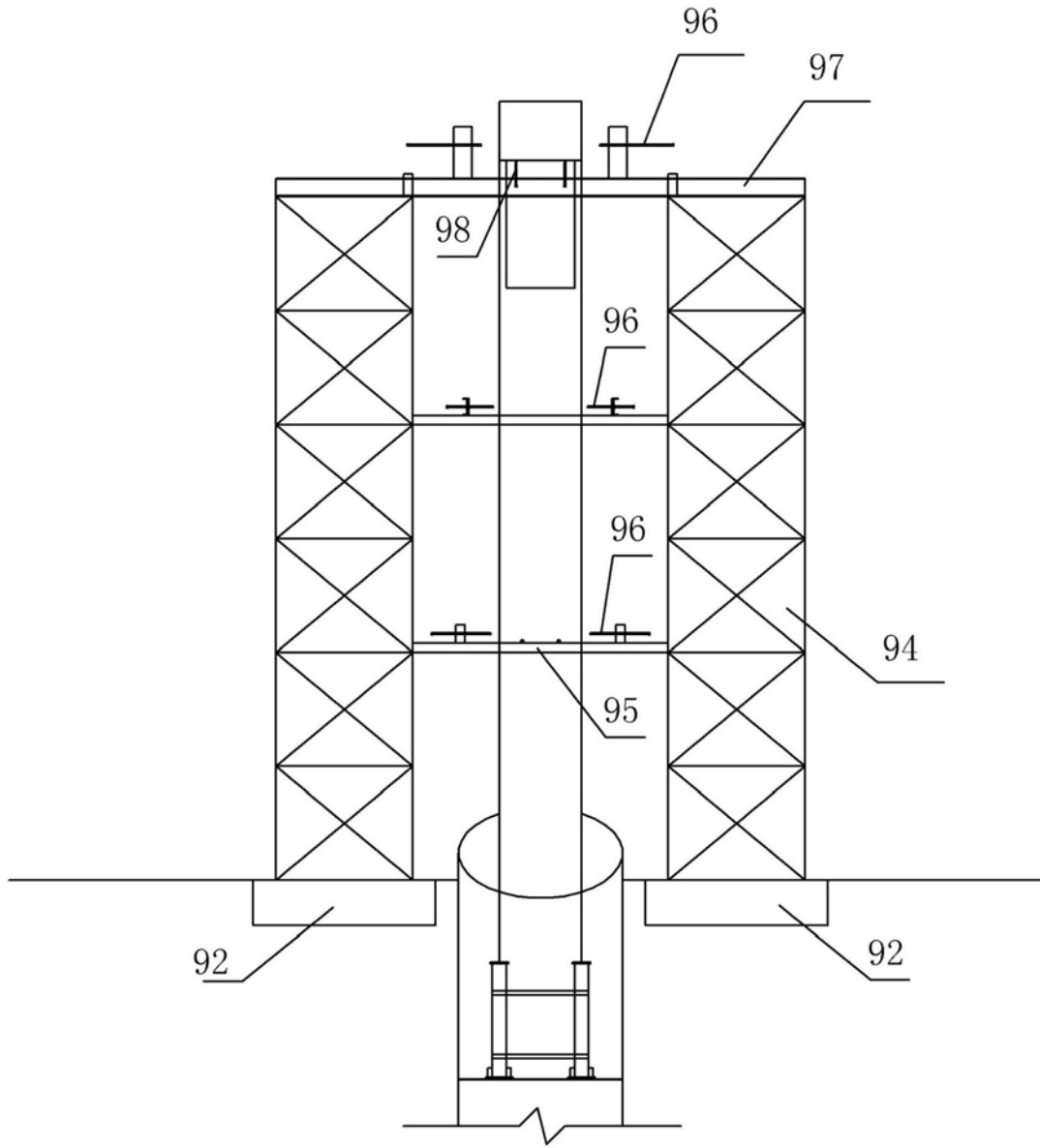


图7

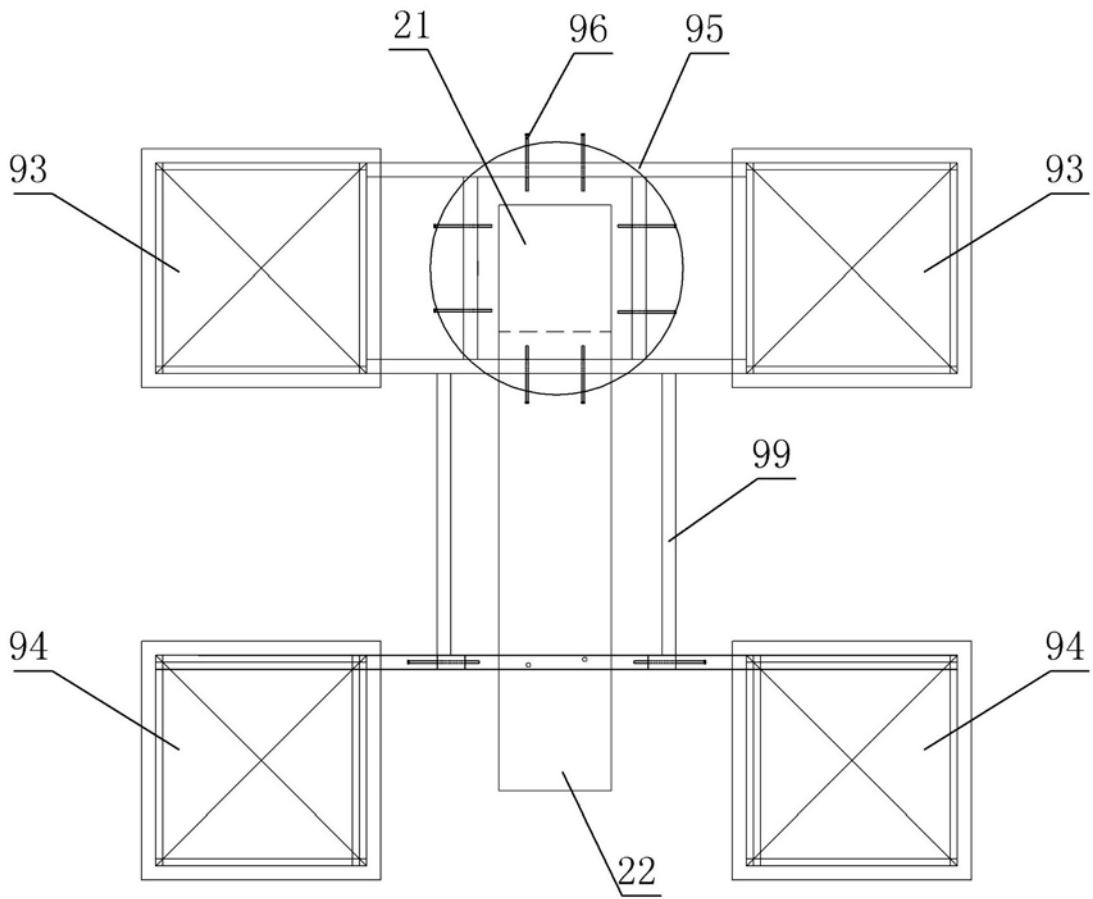


图8

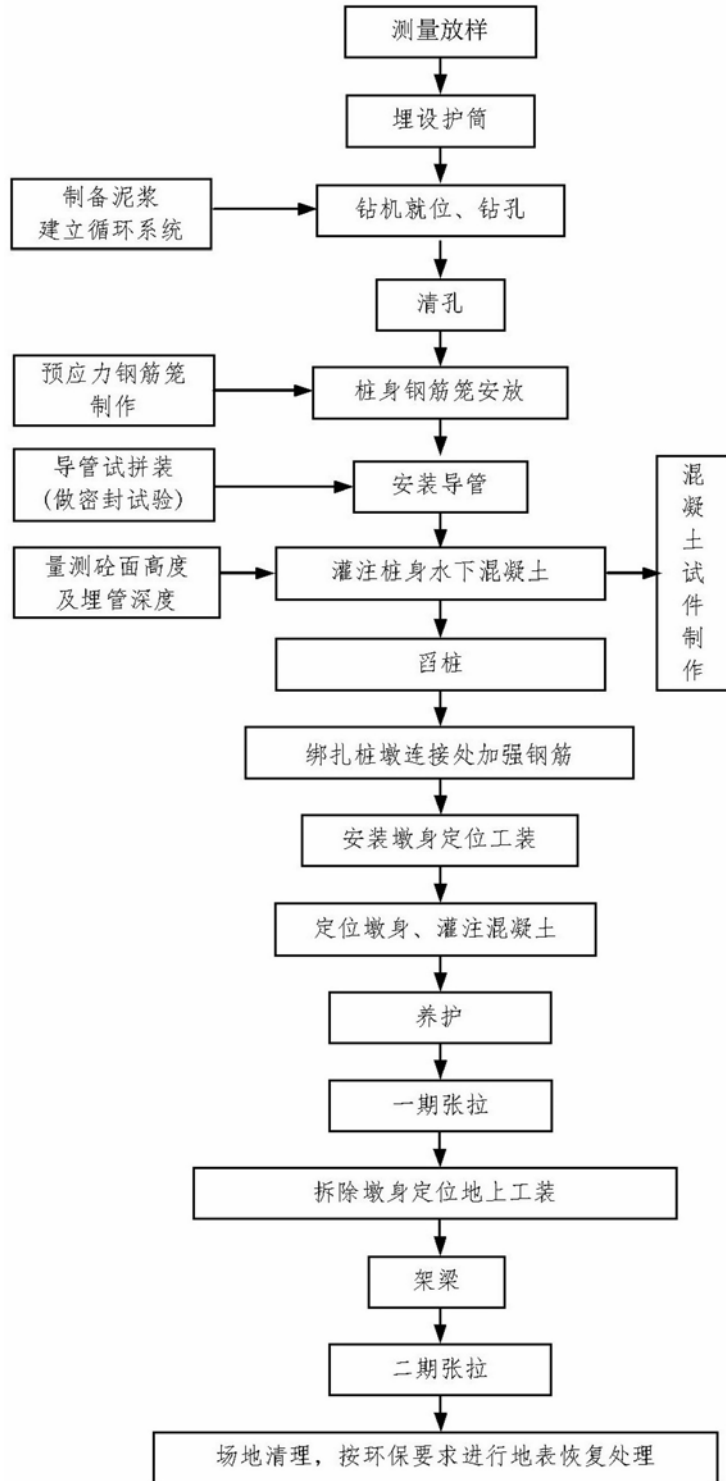


图9