



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209243787 U

(45)授权公告日 2019.08.13

(21)申请号 201821121189.X

(22)申请日 2018.07.16

(73)专利权人 航天建筑设计研究院有限公司  
地址 102600 北京市大兴区春和路39号院3  
号楼6层1701至12层11512

(72)发明人 金旭 田瑞俊

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371  
代理人 王宁宁

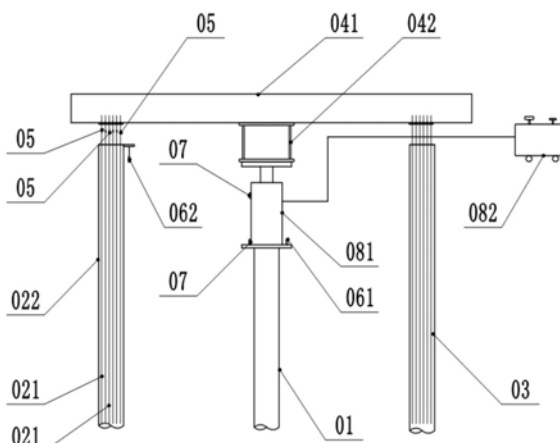
(51) Int. Cl.  
E02D 33/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称  
基桩试验系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种基桩试验系统,涉及建筑工程的技术领域。本实用新型提供的基桩试验系统包括:加载装置、位移检测装置、压力检测装置、应变片、连接件、受压试验桩、受拔试验桩和多根锚桩;受拔试验桩和多根锚桩围绕受压试验桩间隔分布;加载装置的底端连接于受压试验桩的顶端,加载装置的顶端与连接件连接,受拔试验桩和多根锚桩均与连接件连接;位移检测装置可分别检测受压试验桩和受拔试验桩的位移量;压力检测装置可检测加载装置对受压试验桩施加的压力;应变片连接于受拔试验桩。通过本实用新型提供的基桩试验系统,缓解了现有技术中的基桩试验所存在的试验成本较高,试验周期较长的技术问题。



1. 一种基桩试验系统,其特征在于,包括:加载装置、位移检测装置、压力检测装置、应变片、连接件、受压试验桩、受拔试验桩和多根锚桩;

所述受拔试验桩和多根所述锚桩围绕所述受压试验桩间隔分布;

所述加载装置的底端连接于所述受压试验桩的顶端,所述加载装置的顶端与所述连接件连接,所述受拔试验桩和多根所述锚桩均与所述连接件连接;

所述位移检测装置可分别检测所述受压试验桩和所述受拔试验桩的位移量;

所述压力检测装置可检测所述加载装置对所述受压试验桩施加的压力;所述应变片连接于所述受拔试验桩;

所述受拔试验桩包括加筋钢筋和混凝土桩体,所述加筋钢筋嵌入所述混凝土桩体中,并且所述加筋钢筋的顶端延伸出所述混凝土桩体,与所述连接件连接;

所述应变片连接于所述加筋钢筋,且位于所述混凝土桩体外,所述应变片用于测量所述加强钢筋受到的拉力大小。

2. 根据权利要求1所述的基桩试验系统,其特征在于,所述受拔试验桩包括多根所述加筋钢筋,多根所述加筋钢筋在所述混凝土桩体中间隔分布。

3. 根据权利要求2所述的基桩试验系统,其特征在于,所述连接件上设置有带孔钢板,多根所述加筋钢筋分别穿过所述带孔钢板;各根所述加筋钢筋的端部连接有连接螺母,各个连接螺母均位于所述带孔钢板远离所述混凝土桩体的一侧。

4. 根据权利要求1所述的基桩试验系统,其特征在于,所述基桩试验系统包括3根所述锚桩,所述受拔试验桩和3根所述锚桩分别分布于正方形的四个角上。

5. 根据权利要求4所述的基桩试验系统,其特征在于,所述连接件包括两根第一连接梁和一根第二连接梁;

一根所述第一连接梁的两端分别与所述受拔试验桩和一根所述锚桩连接,另一根所述第一连接梁的两端分别与两根所述锚桩连接;

所述第二连接梁的两端分别与两根所述第一连接梁连接,并且中部与所述受压试验桩连接。

6. 根据权利要求1所述的基桩试验系统,其特征在于,所述应变片包括电阻应变片。

7. 根据权利要求1所述的基桩试验系统,其特征在于,所述加载装置包括油压千斤顶和油泵,所述油泵与所述油压千斤顶连接;

所述油压千斤顶的缸体连接于所述受压试验桩的顶部,所述油压千斤顶的活塞杆与所述连接件连接。

8. 根据权利要求1所述的基桩试验系统,其特征在于,所述位移检测装置包括受压位移传感器和受拔位移传感器,所述受压位移传感器连接于所述受压试验桩的顶部,所述受拔位移传感器连接于所述受拔试验桩的顶部。

## 基桩试验系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑工程的技术领域,尤其是涉及一种基桩试验系统。

### 背景技术

[0002] 基桩静载试验是运用在工程上对基桩承载力进行检测的一项技术。在确定单桩极限承载力方面,基桩静载试验被认为是较为准确和可靠的检验方法。基桩静载试验常被作为判定其它动载检验方法是否成熟的基准和依据。因此,基桩静载试验是各种地基基础设计处理规范中的重要组成部分。

[0003] 建筑基桩的承载力检测一般包括基桩竖向抗压静载试验、基桩竖向抗拔静载试验和基桩水平静载试验。基桩竖向抗压静载试验中,通常需要设置受压桩和加载反力装置,加载反力装置一般包括绕受压桩分布的多根锚桩,锚桩的数量一般为4根。基桩竖向抗拔静载试验中,通常需要设置受拔桩和加载反力装置,加载反力装置常采用分布于受拔桩四周的多根反力桩,反力桩的数量一般为2根。

[0004] 为完成基桩竖向抗压静载试验和基桩竖向抗拔静载试验,以准确检测建筑基桩的承载力,需要在试验场地分别建造受压桩、受拔桩、多根锚桩和多根反力桩,多根锚桩和多根反力桩分别作为加载反力装置。整个试验中,建造的桩较多,导致试验周期较长,试验成本较高,不利于试验的进行。

[0005] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本实用新型的总体背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种基桩试验系统,以缓解现有技术中的基桩试验所存在的试验成本较高,试验周期较长的技术问题。

[0007] 本实用新型提供的基桩试验系统包括:加载装置、位移检测装置、压力检测装置、应变片、连接件、受压试验桩、受拔试验桩和多根锚桩;受拔试验桩和多根锚桩围绕受压试验桩间隔分布;加载装置的底端连接于受压试验桩的顶端,加载装置的顶端与连接件连接,受拔试验桩和多根锚桩均与连接件连接;位移检测装置可分别检测受压试验桩和受拔试验桩的位移量;压力检测装置可检测加载装置对受压试验桩施加的压力;应变片连接于受拔试验桩;

[0008] 受拔试验桩包括加筋钢筋和混凝土桩体,加筋钢筋嵌入混凝土桩体中,并且加筋钢筋的顶端延伸出混凝土桩体,与连接件连接;

[0009] 应变片连接于加筋钢筋,且位于混凝土桩体外,所述应变片用于测量所述加强钢筋受到的拉力大小。

[0010] 进一步的,受拔试验桩包括多根加筋钢筋,多根加筋钢筋在混凝土桩体中间隔分布。

[0011] 进一步的,连接件上设置有带孔钢板,多根加筋钢筋分别穿过带孔钢板;各根加筋钢筋的端部连接有连接螺母,各个连接螺母均位于带孔钢板远离混凝土桩体的一侧。

[0012] 进一步的,本实用新型提供的基桩试验系统包括3根锚桩,受拔试验桩和3根锚桩分别分布于正方形的四个角上。

[0013] 进一步的,连接件包括两根第一连接梁和一根第二连接梁;一根第一连接梁的两端分别与受拔试验桩和一根锚桩连接,另一根第一连接梁的两端分别与两根锚桩连接;第二连接梁的两端分别与两根第一连接梁连接,并且中部与受压试验桩连接。

[0014] 进一步的,应变片包括电阻应变片。

[0015] 进一步的,加载装置包括油压千斤顶和油泵,油泵与油压千斤顶连接;油压千斤顶的缸体连接于受压试验桩的顶部,油压千斤顶的活塞杆与连接件连接。

[0016] 进一步的,位移检测装置包括受压位移传感器和受拔位移传感器,受压位移传感器连接于受压试验桩的顶部,受拔位移传感器连接于受拔试验桩的顶部。

[0017] 本实用新型提供的基桩试验系统,涉及建筑工程的技术领域。本实用新型提供的基桩试验系统包括:加载装置、位移检测装置、压力检测装置、应变片、连接件、受压试验桩、受拔试验桩和多根锚桩;受拔试验桩和多根锚桩围绕受压试验桩间隔分布;加载装置的底端连接于受压试验桩的顶端,加载装置的顶端与连接件连接,受拔试验桩和多根锚桩均与连接件连接;位移检测装置可分别检测受压试验桩和受拔试验桩的位移量;压力检测装置可检测加载装置对受压试验桩施加的压力;应变片连接于受拔试验桩。使用本实用新型提供的基桩试验系统,可同时进行基桩抗拔静载试验和基桩抗压静载试验。加载装置对受压试验桩施加向下的压力,受压试验桩受力沉降;同时,加载装置对连接件施加向上的推力,并且该推力通过连接件传递给受拔试验桩,受拔试验桩受力上拔。

[0018] 位移检测装置可分别检测受压试验桩的沉降量和受拔试验桩的上拔量。压力检测装置可检测受压试验桩受到的压力值,应变片可检测受拔试验桩的向上的拉力的大小。

[0019] 通过加载装置逐级加载,可得到受压试验桩的荷载-沉降曲线和受拔试验桩的荷载-上拔量关系曲线,由此可以确定基桩竖向抗压承载力特征值和基桩竖向抗拔承载力特征值。

[0020] 本实用新型提供的基桩试验系统中,受拔试验桩作为受压试验桩的加载反力装置中的一部分;受拔试验桩与多根锚桩,一起使受压试验桩受力而沉降的过程更加稳定,有利于提高试验数据的准确性。受压试验桩和多根锚桩,一起作为受拔试验桩的加载反力装置,使受拔试验桩受力而上拔的过程更加平稳,有利于提高实验数据的准确性。

[0021] 使用本实用新型提供的基桩试验系统进行基桩静载试验,基桩抗拔静载试验和基桩抗压静载试验可同时进行,可缩短试验的整体时间;并且减少了进行试验所需要建造的桩的总数,可降低试验成本,减少试验准备时间,进一步加快试验进度,缩短试验的整体时间。

[0022] 综上所述,通过本实用新型提供的基桩试验系统,缓解了现有技术中的基桩试验所存在的试验成本较高,试验周期较长的技术问题,有利于试验的推进。

[0023] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举本实用新型较佳实施例,并配合所附附图,做详细说明如下。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型实施例提供的基桩试验系统的结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型实施例提供的基桩试验系统中受压试验桩、受拔试验桩和多根锚桩的分布示意图。

[0027] 图标:01-受压试验桩;021-加筋钢筋;022-混凝土桩体;03-锚桩;041-第一连接梁;042-第二连接梁;05-电阻应变片;061-受压位移传感器;062-受拔位移传感器;07-压力传感器;081-油压千斤顶;082-油泵。

## 具体实施方式

[0028] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0031] 本实用新型实施例提供的基桩试验系统包括:加载装置、位移检测装置、压力检测装置、应变片、连接件、受压试验桩01、受拔试验桩和多根锚桩03;受拔试验桩和多根锚桩03围绕受压试验桩01 间隔分布;加载装置的底端连接于受压试验桩01的顶端,加载装置的顶端与连接件连接,受拔试验桩和多根锚桩03均与连接件连接;位移检测装置可分别检测受压试验桩01和受拔试验桩的位移量;压力检测装置可检测加载装置对受压试验桩01施加的压力;应变片连接于受拔试验桩。

[0032] 具体地,使用本实用新型实施例提供的基桩试验系统,可同时进行基桩抗拔静载试验和基桩抗压静载试验。加载装置对受压试验桩 01施加向下的压力,受压试验桩01受力沉降;同时,加载装置对连接件施加向上的推力,并且该推力通过连接件传递给受拔试验桩,受拔试验桩受力上拔。

[0033] 位移检测装置可分别检测受压试验桩01的沉降量和受拔试验桩的上拔量。压力检测装置可检测受压试验桩01受到的压力值,应变片可检测受拔试验桩的向上的拉力的大

小。

[0034] 通过加载装置逐级加载,可得到受压试验桩01的荷载-沉降曲线和受拔试验桩的荷载-上拔量关系曲线,由此可以确定基桩竖向抗压承载力特征值和基桩竖向抗拔承载力特征值。

[0035] 本实用新型实施例提供的基桩试验系统中,受拔试验桩作为受压试验桩01的加载反力装置中的一部分;受拔试验桩与多根锚桩03,一起使受压试验桩01受力而沉降的过程更加稳定,有利于提高试验数据的准确性。受压试验桩01和多根锚桩03,一起作为受拔试验桩的加载反力装置,使受拔试验桩受力而上拔的过程更加平稳,有利于提高实验数据的准确性。

[0036] 使用本实用新型实施例提供的基桩试验系统进行基桩静载试验,基桩抗拔静载试验和基桩抗压静载试验可同时进行,可缩短试验的整体时间;并且减少了进行试验所需成桩的总数,可降低试验成本,减少试验准备时间,进一步加快试验进度,缩短试验的整体时间。

[0037] 具体地,受压试验桩01、受拔试验桩和多根锚桩03均沿竖直方向设置。

[0038] 在一些实施例中,受拔试验桩和多根锚桩03的结构相同且尺寸相等,以使受拔试验桩和单根锚桩03受力的变形量和上拔量均相等,有利于使连接件沿竖直方向移动,使得运动更加平稳,以提高检测值的准确性。

[0039] 进一步的,受拔试验桩包括加筋钢筋021和混凝土桩体022,加筋钢筋021嵌入混凝土桩体022中,并且加筋钢筋021的顶端延伸出混凝土桩体022,与连接件连接。

[0040] 具体地,加筋钢筋021沿受拔试验桩的长度方向延伸;加筋钢筋 021与混凝土桩体022一起,使受拔试验桩具有较高的强度,便于加载检测试验的进行。

[0041] 另外,相比于混凝土桩体022,加筋钢筋021更便于实现与连接件连接,便于本实用新型实施例提供的基桩试验系统的组装。

[0042] 进一步的,受拔试验桩包括多根加筋钢筋021,多根加筋钢筋021 在混凝土桩体022中间隔分布。

[0043] 具体地,请参照图1,多根加筋钢筋021相互平行,分布于混凝土桩体022中,进一步提高受拔试验桩的强度。

[0044] 多根加筋钢筋021均与连接件连接,使得受拔试验桩受到的连接件的拉力在受拔试验桩上分布得更加分散均匀,使实验结果更加准确。

[0045] 进一步的,应变片连接于加筋钢筋021,且位于混凝土桩体022 外。

[0046] 具体地,应变片沿竖直方向固定于加筋钢筋021得外壁。受拔试验桩在受力过程中,加筋钢筋021受到拉力,加筋钢筋021受力被拉长,应变片随着被拉长,从而测得加筋钢筋021所受到的拉力的大小。通过将应变片设置于加筋钢筋021上,可使测量到的拉力值更加准确,使荷载-上拔量关系曲线更贴近实际情况,提高实验结果的准确性。

[0047] 在一些实施例中,本实用新型实施例提供的基桩试验系统包括多个应变片,多个应变片于加筋钢筋021一一对应,各个应变片分别测量对应的加筋钢筋021受到的拉力大小。各个测量值之和即为受拔试验桩受到的拉力大小。

[0048] 进一步的,本实用新型实施例提供的基桩试验系统包括3根锚桩 03,受拔试验桩和3根锚桩03分别分布于正方形的四个角上。

[0049] 具体地,请参照图2,受压试验桩01位于该正方形的中心。使得各根锚桩03和受拔试验桩的受力更加均衡,使连接件的运动更加平稳。

[0050] 进一步的,连接件包括两根第一连接梁041和一根第二连接梁 042;一根第一连接梁041的两端分别与受拔试验桩和一根锚桩03 连接,另一根第一连接梁041的两端分别与两根锚桩03连接;第二连接梁042的两端分别与两根第一连接梁041连接,并且中部与受压试验桩01连接。

[0051] 具体地,第二连接梁042设置于第一连接梁041的下方。

[0052] 在一些实施例中,第一连接梁041和第二连接梁042均采用箱型梁。

[0053] 在一些实施例中,第一连接梁041和第二连接梁042之间通过螺栓连接,以便于装配和拆卸。

[0054] 进一步的,连接件上设置有带孔钢板,带孔钢板固定于第一连接梁041;多根加筋钢筋021分别穿过带孔钢板;各根加筋钢筋021的端部连接有连接螺母,各个连接螺母均位于带孔钢板远离混凝土桩体 022的一侧。

[0055] 具体地,带孔钢板焊接于第一连接梁041。

[0056] 带孔钢板上设置有多个供加筋钢筋021穿过的通孔,多个通孔与多根加筋钢筋021一一对应。

[0057] 加筋钢筋021的端部设置有螺纹,连接螺母螺纹连接于加筋钢筋 021,实现第一连接梁041可对加筋钢筋021施加向上的拉力,并且便于本实用新型实施例提供的基桩试验系统的拆装。

[0058] 作为另一种实施方式,连接螺母焊接于加筋钢筋021的端部。

[0059] 作为另一种实施方式,本实用新型实施例提供的基桩试验系统包括2根锚桩03,受拔试验桩和2根锚桩03分别分布于等边三角形的三个角上。受压试验桩01位于该三角形的中心点上。

[0060] 进一步的,应变片包括电阻应变片05。

[0061] 具体地,电阻应变片05发生变形时,电阻值随着发生变化。

[0062] 作为另一种实施方式,应变片可采用光学应变片。

[0063] 进一步的,加载装置包括油压千斤顶081和油泵082,油泵082 与油压千斤顶081连接;油压千斤顶081的缸体连接于受压试验桩 01的顶部,油压千斤顶081的活塞杆与连接件连接。

[0064] 具体地,通过油泵082驱动油压千斤顶081的活塞杆相对于缸体做伸缩运动,从而对连接件和受压试验桩01施加载荷。

[0065] 在一些实施例中,压力检测装置包括两个压力传感器07。一个压力传感器07设置于受压试验桩01与油压千斤顶081连接的顶面;另一个压力传感器07连接于缸体,用于检测缸体内的油压大小,以得到活塞杆受到的压力值。

[0066] 进一步的,位移检测装置包括受压位移传感器061和受拔位移传感器062,受压位移传感器061连接于受压试验桩01的顶部,受拔位移传感器062连接于受拔试验桩的顶部。

[0067] 具体地,受压试验桩01的顶部连接有第一传感器连接板,受拔试验桩的顶部设置有第二传感器连接板。受压位移传感器061固定于第一传感器连接板,以检测受压试验桩01的沉降量。受拔位移传感器062固定于第二传感器连接板,以检测受拔试验桩的上拔量。

[0068] 最后应说明的是：本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分相互参见即可；以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。而这些修改、替换或者组合，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。



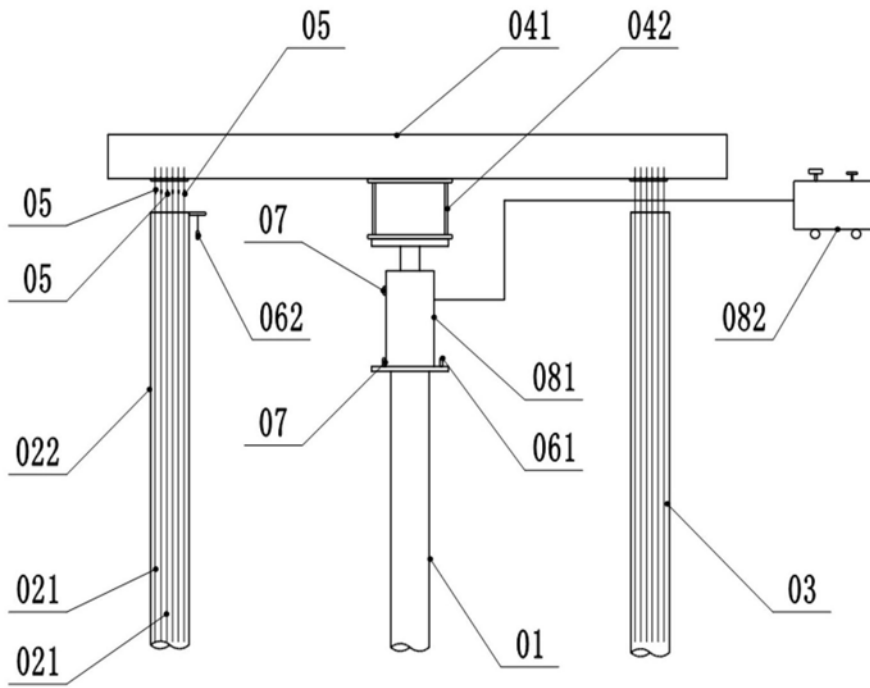


图1

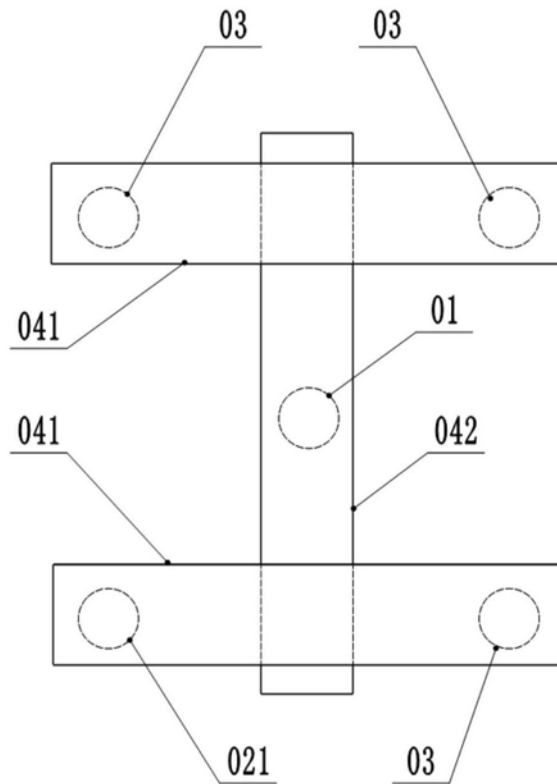


图2