(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116772814 A
(43)申请公布日 2023.09.19

(21)申请号 202311044996.1

(22)申请日 2023.08.18

(71)申请人 贵州省公路工程集团有限公司
地址 550008 贵州省贵阳市云岩区甲秀北路南段8号贵州公路集团大厦

(72)发明人 安宁 胡泽书 何青 王廷英 刘骁凡 陈磊 杨爱 高宝林 刘明俊 夏松 刘家海 郭泳君 马廷阳 成林 常海宁 余涛 陈小果 杨涵钰 夏顺华

(74)专利代理机构 北京锦信诚泰知识产权代理有限公司 11813
专利代理师 丁博寒

(51)Int.Cl.
G01C 15/00(2006.01)
F16M 11/24(2006.01)
E02D 15/08(2006.01)
E02D 33/00(2006.01)
G01B 11/26(2006.01)

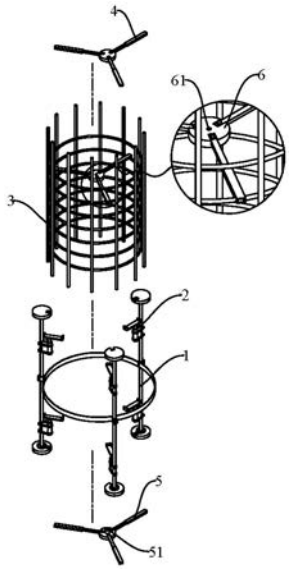
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置及方法

(57)摘要

本发明涉及检测装置技术领域，具体涉及一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置及方法，其中的定位调整组件包括：支架结构，相对于供钢筋笼安装的承台固定放置；若干液压支撑点，均固定安装在支架结构上；检测组件包括：第一固定座、第二固定座和第三固定座，分别设置于支架结构顶部、底部，以及钢筋笼中部；第一固定座设置有可见光光源，第二固定座设置有标定点，第三固定座设置有贯通孔；可见光沿纵向垂直发射，贯通孔的直径和深度根据钢筋笼的垂直度精度要求设定，且轴线平行于钢筋笼的轴线。通过本发明，能够更准确地检测和控制钢筋笼的垂直度，从而解决了传统施工中人工操作难以精确控制垂直度的问题，提高了工程质量和安全性。



CN 116772814 A

1.一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置,其特征在于,包括检测组件和定位调整组件,所述检测组件对钢筋笼的垂直度进行检测,所述定位调整组件对钢筋笼进行支撑以及调整,以使得所述钢筋笼的垂直度达到设定的检测要求;

所述定位调整组件包括:

支架结构,相对于供所述钢筋笼安装的承台固定放置;

若干液压支撑点,均固定安装在所述支架结构上,每三个所述液压支撑点为一组且在所述支架结构上沿水平圆周均匀分布,共形成至少两组,不同组的所述液压支撑点分布在所述支架结构的不同高度上,所有的所述液压支撑点排列为竖直的三列,所述液压支撑点用于对所述钢筋笼进行支撑,且输出纵向直线动力而对支撑位置的高度进行调整;

所述检测组件包括:

第一固定座、第二固定座和第三固定座,均包括中心座和三根伸缩杆,各所述伸缩杆延伸至相同长度,每个固定座的各所述伸缩杆一端均与所述中心座固定连接,所述第一固定座中各所述伸缩杆的另一端与所述支架结构的顶部可拆卸连接,所述第二固定座中各所述伸缩杆的另一端与所述支架结构的底部可拆卸连接,所述第三固定座中各所述伸缩杆的另一端与所述钢筋笼中部可拆卸连接,其中,位于顶部的所述中心座设置有可见光光源,位于底部的所述中心座设置有对可见光照射位置进行限定的标定点,位于所述钢筋笼上的所述中心座设置有贯通孔;所述可见光沿纵向垂直发射,所述贯通孔的直径和深度根据所述钢筋笼的垂直度精度要求设定,所述贯通孔的轴线平行于所述钢筋笼的轴线;

当所述可见光自顶部发射,且贯穿所述贯通孔而照射至所述标定点时,所述钢筋笼的垂直度满足检测要求;

所述支架结构包括三个独立的支撑架,以及对各所述支撑架进行连接的连接器;

每个所述支撑架上安装一列所述液压支撑点,各所述支撑架在所述连接器的限制下,围绕圆周方向均匀分布;

所述支撑架包括底部支座,以及固定于所述底部支座上的杆体结构,所述液压支撑点固定安装于所述杆体结构上;

所述连接器包括三段弧形杆体,所述弧形杆体的两端部对称设置有卡座,所述卡座上设置有对所述杆体结构进行局部容纳的凹槽,相邻两所述弧形杆体上相邻的所述卡座通过连接件连接,且连接后所述凹槽侧壁与所述杆体结构贴合。

2.根据权利要求1所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置,其特征在于,所述底部支座下表面固定有滚轮,所述滚轮具有自锁结构。

3.根据权利要求1所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置,其特征在于,各所述底部支座的顶部边缘均设置有供所述伸缩杆一端局部沉入的槽体;

所述伸缩杆的长度调整至一端沉入所述槽体后,所述伸缩杆相对于所述中心座的远端与所述槽体侧壁贴合且产生相对挤压力。

4.根据权利要求1所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置,其特征在于,所述支撑架还包括顶部支座,固定安装于所述杆体结构顶部;

各所述顶部支座的顶部边缘均设置有供所述伸缩杆一端局部沉入的槽体;

所述伸缩杆的长度调整至一端沉入所述槽体后,所述伸缩杆相对于所述中心座的远端与所述槽体侧壁贴合且产生相对挤压力。

5.根据权利要求1~4任一项所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置，其特征在于，所述第三固定座中的伸缩杆底部设置有卡槽，所述卡槽供所述钢筋笼的环状钢筋局部嵌入。

6.一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测方法，通过如权利要求1所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置进行检测，其特征在于，包括：

将所述支架结构放置在供所述钢筋笼插入的承台上，且完成各所述液压支撑点的安装；

将所述钢筋笼吊装至所述定位调整组件中部，并获得各所述液压支撑点的支撑；

在所述钢筋笼上对所述第三固定座进行安装，使得所述贯通孔轴线平行于所述钢筋笼的轴线；

在所述支架结构的顶部及底部分别对所述第一固定座和第二固定座进行安装；

在吊装状态下，通过各所述液压支撑点支撑高度的独立调节，调整所述钢筋笼的位置，直至达到所述检测要求；

调整所述支架结构的位置，保证完成垂直度调节的所述钢筋笼能够到达准确的插入位置，调整完成后解除对所述钢筋笼进行吊装的吊索拉力，通过同步控制各组所述液压支撑点的支撑位置高度，使得所述钢筋笼垂直下放至设定插入位置，且在下放过程中，确保所述钢筋笼始终满足所述检测要求。

7.根据权利要求6所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测方法，其特征在于，同步控制各组所述液压支撑点的支撑位置高度，包括：

同步控制设定组的各所述液压支撑点下降第一高度，所述第一高度范围为1~4cm，而保持其余组的各所述液压支撑点状态不变；

同步控制其余组的各所述液压支撑点下降第二高度，所述第二高度为第一高度的二倍，而保持所述设定组的各所述液压支撑点状态不变；

同步控制所述设定组的各所述液压支撑点下降第二高度，而保持其余组的各所述液压支撑点状态不变；

重复且交替执行其余组和设定组的各所述液压支撑点下降第二高度的过程，直至所述钢筋笼下放完成。

一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检测装置技术领域，具体涉及一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置及方法。

背景技术

[0002] 目前，在桩基或墩柱钢筋笼的安放施工中，通常仅仅依赖汽车吊配合人工操作进行。这种传统的方法涉及将钢筋笼从吊车悬吊，并通过人工的调整，从而努力确保钢筋笼的纵向钢筋底部准确地插入到承台上预定的定位位置。然而，在这个过程中，由于钢筋笼本身的重量较大，并且缺乏专业的检测装置，使得仅仅依赖人工操作来进行检测和调整变得困难，这可能导致以下几个方面的问题：

垂直度控制困难：由于人工操作难以保证钢筋笼的垂直度，钢筋笼可能会出现轻微的倾斜或偏移，导致后续的混凝土浇筑不够准确，影响桩基或墩柱的整体稳定性和负荷承载能力。

[0003] 安装位置精度不足：传统的方法很难保证钢筋笼的每一根纵向钢筋底部都精准地插入到指定的定位位置，这可能导致钢筋笼的连接存在偏差，影响结构的一致性和稳定性。

[0004] 质量控制难：在缺乏专业检测装置的情况下，人工操作容易导致质量控制难以保证，未能准确控制钢筋笼的安装位置和垂直度可能会导致建筑结构在后续使用中出现问题，甚至可能影响结构的寿命。

发明内容

[0005] 本发明中提供了一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置及方法，从而有效解决背景技术中所指出的问题。

[0006] 为了达到上述目的，本发明所采用的技术方案是：

一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置，包括检测组件和定位调整组件，所述检测组件对钢筋笼的垂直度进行检测，所述定位调整组件对钢筋笼进行支撑以及调整，以使得所述钢筋笼的垂直度达到设定的检测要求；

所述定位调整组件包括：

支架结构，相对于供所述钢筋笼安装的承台固定放置；

若干液压支撑点，均固定安装在所述支架结构上，每三个所述液压支撑点为一组且在所述支架结构上沿水平圆周均匀分布，共形成至少两组，不同组的所述液压支撑点分布在所述支架结构的不同高度上，所有的所述液压支撑点排列为竖直的三列，所述液压支撑点用于对所述钢筋笼进行支撑，且输出纵向直线动力而对支撑位置的高度进行调整；

所述检测组件包括：

第一固定座、第二固定座和第三固定座，均包括中心座和三根伸缩杆，各所述伸缩杆延伸至相同长度，每个固定座的各所述伸缩杆一端均与所述中心座固定连接，所述第一固定座中各所述伸缩杆的另一端与所述支架结构的顶部可拆卸连接，所述第二固定座中各

所述伸缩杆的另一端与所述支架结构的底部可拆卸连接，所述第三固定座中各所述伸缩杆的另一端与所述钢筋笼中部可拆卸连接，其中，位于顶部的所述中心座设置有可见光光源，位于底部的所述中心座设置有对可见光照射位置进行限定的标定点，位于所述钢筋笼上的所述中心座设置有贯通孔；所述可见光沿纵向垂直发射，所述贯通孔的直径和深度根据所述钢筋笼的垂直度精度要求设定，所述贯通孔的轴线平行于所述钢筋笼的轴线；

当所述可见光自顶部发射，且贯穿所述贯通孔而照射至所述标定点时，所述钢筋笼的垂直度满足检测要求；

所述支架结构包括三个独立的支撑架，以及对各所述支撑架进行连接的连接器；

每个所述支撑架上安装一列所述液压支撑点，各所述支撑架在所述连接器的限制下，围绕圆周方向均匀分布；

所述支撑架包括底部支座，以及固定于所述底部支座上的杆体结构，所述液压支撑点固定安装于所述杆体结构上；

所述连接器包括三段弧形杆体，所述弧形杆体的两端部对称设置有卡座，所述卡座上设置有对所述杆体结构进行局部容纳的凹槽，相邻两所述弧形杆体上相邻的所述卡座通过连接件连接，且连接后所述凹槽侧壁与所述杆体结构贴合。

[0007] 进一步地，所述底部支座下表面固定有滚轮，所述滚轮具有自锁结构。

[0008] 进一步地，各所述底部支座的顶部边缘均设置有供所述伸缩杆一端局部沉入的槽体；

所述伸缩杆的长度调整至一端沉入所述槽体后，所述伸缩杆相对于所述中心座的远端与所述槽体侧壁贴合且产生相对挤压力。

[0009] 进一步地，所述支撑架还包括顶部支座，固定安装于所述杆体结构顶部；

各所述顶部支座的顶部边缘均设置有供所述伸缩杆一端局部沉入的槽体；

所述伸缩杆的长度调整至一端沉入所述槽体后，所述伸缩杆相对于所述中心座的远端与所述槽体侧壁贴合且产生相对挤压力。

[0010] 进一步地，所述第三固定座中的伸缩杆底部设置有卡槽，所述卡槽供所述钢筋笼的环状钢筋局部嵌入。

[0011] 一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测方法，通过如上所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置进行检测，包括：

将所述支架结构放置在供所述钢筋笼插入的承台上，且完成各所述液压支撑点的安装；

将所述钢筋笼吊装至所述定位调整组件中部，并获得各所述液压支撑点的支撑；

在所述钢筋笼上对所述第三固定座进行安装，使得所述贯通孔轴线平行于所述钢筋笼的轴线；

在所述支架结构的顶部及底部分别对所述第一固定座和第二固定座进行安装；

在吊装状态下，通过各所述液压支撑点支撑高度的独立调节，调整所述钢筋笼的位置，直至达到所述检测要求；

调整所述支架结构的位置，保证完成垂直度调节的所述钢筋笼能够到达准确的插入位置，调整完成后解除对所述钢筋笼进行吊装的吊索拉力，通过同步控制各组所述液压支撑点的支撑位置高度，使得所述钢筋笼垂直下放至设定插入位置，且在下放过程中，确保

所述钢筋笼始终满足所述检测要求。

[0012] 进一步地,同步控制各组所述液压支撑点的支撑位置高度,包括:

同步控制设定组的各所述液压支撑点下降第一高度,所述第一高度范围为1~4cm,而保持其余组的各所述液压支撑点状态不变;

同步控制其余组的各所述液压支撑点下降第二高度,所述第二高度为第一高度的二倍,而保持所述设定组的各所述液压支撑点状态不变;

同步控制所述设定组的各所述液压支撑点下降第二高度,而保持其余组的各所述液压支撑点状态不变;

重复且交替执行其余组和设定组的各所述液压支撑点下降第二高度的过程,直至所述钢筋笼下放完成。

[0013] 通过本发明的技术方案,可实现以下技术效果:

通过本发明,能够更准确地检测和控制钢筋笼的垂直度,从而解决了传统施工中人工操作难以精确控制垂直度的问题,提高了工程质量和安全性。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,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。

[0015] 图1为具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置相对于钢筋笼的分解示意图;

图2为钢筋笼相对于具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置的安装示意图;

图3为钢筋笼相对于具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置的局部示意图,安装于钢筋笼上的第三固定座未展示;

图4为一个支撑架与连接器的安装示意图;

图5为第一固定座与顶部支座的连接示意图;

图6为第三固定座与钢筋笼的安装示意图;

图7为具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测方法的流程图;

图8为同步控制各组液压支撑点的支撑位置高度的流程图;

附图标记:1、支架结构;11、支撑架;11a、底部支座;11b、杆体结构;11c、顶部支座;12、连接器;12a、弧形杆体;12b、卡座;12c、凹槽;2、液压支撑点;21、垫块;3、钢筋笼;31、纵向钢筋;32、环状钢筋;4、第一固定座;41、可见光光源;42、中心座;43、伸缩杆;5、第二固定座;51、标定点;6、第三固定座;61、贯通孔;7、吊索。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0017] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所

列项目的任意的和所有的组合。

实施例一

[0018] 如图1~3所示，一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置，包括检测组件和定位调整组件，检测组件对钢筋笼3的垂直度进行检测，定位调整组件对钢筋笼3进行支撑以及调整，以使得钢筋笼3的垂直度达到设定的检测要求。

[0019] 定位调整组件包括：支架结构1，相对于供钢筋笼3安装的承台固定放置；

若干液压支撑点2，均固定安装在支架结构1上，每三个液压支撑点2为一组且在支架结构1上沿水平圆周均匀分布，共形成至少两组，不同组的液压支撑点2分布在支架结构1的不同高度上，所有的液压支撑点2排列为竖直的三列，液压支撑点2用于对钢筋笼3进行支撑，且输出纵向直线动力而对支撑位置的高度进行调整。检测组件包括：第一固定座4、第二固定座5和第三固定座6，均包括中心座42和三根伸缩杆43，各伸缩杆43延伸至相同长度，每个固定座的各伸缩杆43一端均与中心座42固定连接，第一固定座4中各伸缩杆43的另一端与支架结构1的顶部可拆卸连接，第二固定座5中各伸缩杆43的另一端与支架结构1的底部可拆卸连接，第三固定座6中各伸缩杆43的另一端与钢筋笼3中部可拆卸连接；其中，位于顶部的中心座42设置有可见光光源41，位于底部的中心座42设置有对可见光照射位置进行限定的标定点51，位于钢筋笼3上的中心座42设置有贯通孔61；可见光沿纵向垂直发射，贯通孔61的直径和深度根据钢筋笼3的垂直度精度要求设定，贯通孔61的轴线平行于钢筋笼3的轴线；当可见光自顶部发射，且贯穿贯通孔61而照射至标定点51时，钢筋笼3的垂直度满足检测要求。在施工前，将具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置的支架结构1固定在钢筋笼3应安装的承台上，确保其稳定性和合适的位置；安装各液压支撑点2，在保证结构强度的情况下，设置两组液压支撑点2是较佳的选择，逐一调整各个液压支撑点2，它们沿圆周均匀分布在支架结构1上，可通过液压系统在垂直方向上调整钢筋笼3不同位置的高度，以确保钢筋笼3的垂直度，在上述工作完成后，准备进行钢筋笼3的安装。

[0020] 在钢筋笼3吊装至合适位置时，可首先建立第三固定座6与钢筋笼3的固定连接关系，需保证的是第三固定座6上贯通孔61的轴线与钢筋笼3的轴线平行。

[0021] 为了避免第三固定座6与钢筋笼3发生硬性碰撞而损坏，可在钢筋笼3相对于支架结构1和液压支撑点2吊装到位后而进行第一固定座4和第二固定座5的安装及调整，确保达到的要求是可见光沿纵向垂直发射，且照射至标定点51。

[0022] 在上述工作完成后，随后要进行的工作为相对于液压支撑点2调节钢筋笼3的位置，包括水平方向以及竖直方向的综合调整，此处需要说明的是钢筋笼3和液压支撑点2之间并不需要建立连接关系，通过钢筋笼3的重力对液压支撑点2施压，即可产生足够的摩擦力而保证钢筋笼3的相对稳定性。通过上述综合调整，可最终到达可见光自顶部发射，且贯穿贯通孔61而照射至标定点51的要求，从而完成钢筋笼3的初步检测过程，以及将钢筋笼3移动至设定的插入位置。

[0023] 在实施过程中，可见光可采用激光，便于操作人员识别；而针对贯通孔61的直径和深度根据钢筋笼3的垂直度精度要求设定，原因在于贯通孔61的直径直接影响着可见光能够通过孔洞照射到底部的标定点51的准确性，较小的孔洞直径可能会限制光的传播，而较大的孔洞可能会导致光的散射，影响测量的准确性，一般来说，孔洞直径应根据检测精度的

要求来设定，以确保光线可以准确地穿过孔洞照射到标定点51，如果垂直度要求很高，孔洞直径可能需要相应地减小。而针对贯通孔61的深度，过大的孔深度可能会导致在轻微倾斜时光线被遮挡，从而影响测量准确性，相反，过小的孔深度可能在钢筋笼3产生较大的倾斜时也不会对光线产生阻挡，因此，需要找到一个合适的平衡点，以满足垂直度精度要求。

[0024] 在上述初步检测过程中，对钢筋笼3进行吊装的吊索7保持吊紧力，辅助上述过程的完成；在上述过程完成后，可进行钢筋笼3的进一步下放而使得纵向钢筋31插入设定位置，该过程可通过液压支撑点2支撑位置高度的降低而实现。

[0025] 支架结构1包括三个独立的支撑架11，以及对各支撑架11进行连接的连接器12；每个支撑架11上安装一列液压支撑点2，各支撑架11在连接器12的限制下，围绕圆周方向均匀分布。如图4所示，展示了其中一个支撑架11与连接器12进行连接的形式，通过将支架结构1设置为分解的结构形式，便于整个装置的加工、运输及组装，最终通过连接器12将各个支撑架11连接为围绕设定轴线均匀分布的整体，可适应钢筋笼3的结构形态而获得更好的使用效果。

[0026] 支撑架11包括底部支座11a，以及固定于底部支座11a上的杆体结构11b，液压支撑点2固定安装于杆体结构11b上；连接器12包括三段弧形杆体12a，弧形杆体12a的两端部对称设置有卡座12b，卡座12b上设置有对杆体结构11b进行局部容纳的凹槽12c，相邻两弧形杆体12a上相邻的卡座12b通过连接件连接，且连接后凹槽12c侧壁与杆体结构11b贴合。

[0027] 针对上述结构形式，可在支撑架11组装完成后进行与连接器12的固定连接，其中，相邻两弧形杆体12a上相邻的两卡座12b共同对一个支撑架11的杆体结构11b进行包覆，在连接件固定完成后，凹槽12c与杆体结构11b贴合固定。在上述结构中，弧形杆体12a和卡座12b可通过金属板体折弯的方式而获得一体结构，从而保证较高的使用强度。

[0028] 在上述结构中，支撑架11可针对多种型号的钢筋笼3实现通用，而通过改变不同尺寸的连接器12即可使得各个支撑架11可围绕不同直径的圆周分布。在本发明中，针对液压支撑点2可选择适当的液压缸，为了保证清晰度，在图中并未展示液压支撑点2所连接的液压管路，而液压缸的动力输出端可适当的设置延伸结构，以满足钢筋笼3的移动范围需要，具体地，可在液压缸的活塞杆端部设置支撑块，从而获得相对扩展的支撑范围，而针对液压缸与杆体结构11b的连接，可采用任何可实现固定连接的形式，在图1~图4中展示了一种通过抱箍对液压缸和杆体结构11b进行连接的形式，其中，当需要适当增加液压缸轴线与杆体结构11b轴线之间的距离时，可设置垫块21来到达此要求。

[0029] 在对整个支架结构1进行放置的过程中，为了保证平稳性，可适当的增加底部支座11a的支撑面积，而为了进一步提高支架结构1的使用便捷性，作为进一步的优选，底部支座11a下表面固定有滚轮，滚轮具有自锁结构；通过滚轮的设置，可在需要对支架结构1进行移动，而对完成垂直度调整的钢筋笼3进行轴线位置的校准时，更加便于操作，当然需保证滚轮的结构强度。

[0030] 在本发明中，固定座包括中心座42和三根伸缩杆43的形式除了可实现钢筋笼3垂直度的调整外，还可使得钢筋笼3的轴线与各伸缩杆43所围绕圆周的轴线重合；具体地，各个伸缩杆43围绕轴线均匀分布，可使得三个末端确定一个圆，这与各个支撑架11的分布规律，以及钢筋笼3的环状钢筋32的形状均是契合的，因此对于后续的安装是极为便利的，而伸缩杆43的伸缩设置对于各个型号的装置及钢筋笼3可实现通用性。针对伸缩杆43与中心

座42的固定连接，可通过连接件的使用而实现，而为了进一步的保证定位的精准性，避免后续使用过程中的位置偏移，可在中心座42上设置对于伸缩杆43一端进行限制的定位槽，而后配合连接件的使用，可有效的保证固定座的位置稳定性；伸缩杆43的长度调整方式可通过现有技术而实现，套管的形式是使用较多的形式之一。

[0031] 具体地，针对第二固定座5相对于支架结构1底部的安装，为了增加其便捷性，各底部支座11a的顶部边缘均设置有供伸缩杆43一端局部沉入的槽体；伸缩杆43的长度调整至一端沉入槽体后，伸缩杆43相对于中心座42的远端与槽体侧壁贴合且产生相对的挤压力。通过此种方式可使得第二固定座5相对于各个底部支座11a的安装无需任何连接件的使用，自上而下的搭设以及适当的挤压力，足以保证在检测过程中第二固定座5相对于支架结构1底部的固定稳定性；上述挤压力无需过大，避免对第二固定座5的安装造成过大的难度，其目的仅仅在于适当的增加伸缩杆43与槽体侧壁间的挤压力，而避免其在使用过程中发生位置的窜动。

[0032] 针对支架结构1，各个支撑架11围绕圆周均匀分布，而各个伸缩杆43也围绕圆周均匀分布，在上述安装完成后，上述两圆周的轴线重合，从而可使得位置确定完成后的钢筋笼3的轴线也同样与上述两轴线重合。

[0033] 出于同样的目的，如图5所示，支撑架11还包括顶部支座11c，固定安装于杆体结构11b顶部；各顶部支座11c的顶部边缘均设置有供伸缩杆43一端局部沉入的槽体；伸缩杆43相对于中心座42的远端与槽体侧壁贴合且产生相对的挤压力。本优选方案的技术效果如上，此处不再赘述。

[0034] 基于上述优化后的固定座形式，为了增加其相对于钢筋笼3的安装便捷性，作为上述实施例的优选，如图6所示，与钢筋笼3连接的第三固定座6中的伸缩杆43底部设置有卡槽，卡槽供钢筋笼3的环状钢筋32局部嵌入。通过此种方式，可使得第三固定座6相对于钢筋笼3的安装也变的容易，与上述方式中相同，均可通过自上而下的搭设而完成，而卡槽可实现水平方向上的定位。在实施过程中，环状钢筋32是通过校正的圆形结构，针对卡槽不宜开设的过大，可通过对伸缩杆43长度的调整而实现至少一侧对环状钢筋32侧壁进行施压，从而获得相对稳定的固定。其中，针对卡槽可直接通过在伸缩杆43上去除部分材料的方式而获得，当然，在设定位置增加额外结构而获得也是卡槽的一种实施形式。

实施例二

[0035] 一种具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测方法，通过如实施例一中所述的具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置进行检测，如图7所示，包括：

S01：将支架结构1放置在供钢筋笼3插入的承台上，且完成各液压支撑点2的安装；

在本步骤中，需要确保支架结构1的稳定性和位置恰当性。支架结构1可直接放置在承台上，而并不进行任何形式的固定连接，通过支架结构1自重以及钢筋笼3重量所产生的摩擦力能够自然的保证其工作过程中位置的稳定性，在钢筋笼3放置的过程中，可能会发生位置的偏移，此种偏移可通过相对于承台进行支架结构1位置的调整而获得纠正；

S02：将钢筋笼3吊装至定位调整组件中部，并获得各液压支撑点2的支撑；

S03：在钢筋笼3上对第三固定座6进行安装，使得贯通孔61轴线平行于钢筋笼3的轴线；

S04:在支架结构1的顶部及底部分别对第一固定座4和第二固定座5进行安装;

S05:在吊装状态下,通过各液压支撑点2支撑高度的独立调节,调整钢筋笼3的位置,直至达到检测要求;

S06:调整支架结构1的位置,保证完成垂直度调节的钢筋笼3能够到达准确的插入位置,调整完成后解除对钢筋笼3进行吊装的吊索7拉力,通过同步控制各组液压支撑点2的支撑位置高度,使得钢筋笼3垂直下放至设定插入位置,且在下放过程中,确保钢筋笼3始终满足检测要求。

[0036] 在上述过程中,步骤S02和S03的顺序可进行前后调节,根据现场的操作便捷性进行选择即可;在上述实施例中,通过使用具有定位调整功能的钢筋笼垂直度检测装置,结合液压支撑点2的调节,可以实现更高精度的钢筋笼3垂直度检测和校准,减少人为误差;这种方法采用了液压支撑点2的独立和同步控制,充分利用了自动化技术,提高了操作的效率和一致性,通过调整液压支撑点2,可适用于不同尺寸和形状的钢筋笼3;使用激光等可见光源,对钢筋笼3垂直度的校准和调整过程进行引导,使操作人员能够实时观察和调整,提高了操作的可视性,减少了调整时间和人力成本,提高了施工效率。

[0037] 在上述过程的步骤S06中,下放过程完全解除吊索7拉力,此处所指的解除拉力包括保持吊索7的安装,以及解除吊索7的安装两种情况,前者显然是更为常用的,因为可在需要使用到吊索7时而快速的投入使用。整个下放过程完全依靠于钢筋笼3的自重,以及支撑位置的高度调整,在完成各个液压支撑点2的独立控制,且钢筋笼3垂直度调节完成后。

[0038] 当进行各个液压支撑点2的同步控制时,难免会产生同步性的偏差,这显然会破坏钢筋笼3的垂直度,为了解决该问题,作为上述实施例的优选,同步控制各组液压支撑点2的支撑位置高度,如图8所示,包括:

S61:同步控制设定组的各液压支撑点2下降第一高度,第一高度范围为1~4cm,而保持其余组的各液压支撑点2状态不变;在本步骤中,将其中一组液压支撑点2作为后续的限位结构,该限位结构在钢筋笼3阶梯式的下降过程中,阶段性的确保钢筋笼3的垂直度保持不变;在上述过程中相同的第一高度是尤为关键的,可确保钢筋笼3再次获得该组支撑位置支撑时的垂直度要求,该第一高度不宜过大,缓慢且相对平稳的下放过程,对于钢筋笼3位置的精准性保证是尤为关键的;

S62:同步控制其余组的各液压支撑点2下降第二高度,第二高度为第一高度的二倍,而保持设定组的各液压支撑点2状态不变;

在上述过程中,液压支撑点2的高度下降需通过液压系统的控制而保持缓慢且平稳的状态,以及,尽可能的保证各处高度下降的同步性。

[0039] 在步骤S62执行的过程中,钢筋笼3会首先下降一个第一高度而到达被设定组的各液压支撑点2而支撑的位置,在该位置由于各个支撑位置是在步骤S61中获得调节的,且下降高度均匀受控,因此其垂直度是可获得保证的,在本发明中,液压支撑点2对于钢筋笼3进行支撑的位置具体为钢筋笼3中的环状钢筋32;在上述过程中,其余组的液压支撑点2继续下降一个第一高度,从而实现与步骤S61中各液压支撑点2相同的目的;

S63:同步控制设定组的各液压支撑点2下降第二高度,而保持其余组的各液压支撑点2状态不变;

本步骤可实现与上述步骤S62相同的技术效果,在上述过程中,既可控制各个液压

支撑点2的同步下降，也可通过下降高度的限定而在过程中始终对原本已经确定的垂直度进行保持；

重复且交替执行其余组和设定组的各液压支撑点2下降第二高度的过程，即重复执行步骤S62和S63，直至钢筋笼3下放完成。

[0040] 通过上述优选方案，可实现以下技术效果：

在上述过程中，仍需确保钢筋笼3始终满足检测要求，而实际的操作过程中，由于还需人工的进行插入动作的调整，因此难免会存在钢筋笼3轴线轻微偏差的问题，而在上述优选方案中，当液压支撑点2重复下降第二高度后，钢筋笼3仍然获得被支撑的状态时，可观察到其是否发生轴线偏差，以及具体的偏差方向，而后可对下降第二高度的液压支撑点2针对上述观察到的情况进行二次位置校正，从而使得钢筋笼3在再次到达校正后的液压支撑点2时，上一下降步骤中所产生的偏差可获得纠正。在上述过程中，由于被纠正的液压支撑点2与钢筋笼3分离，因此其高度的精细调节是更容易实现的。

[0041] 在上述过程中，只需控制单组的液压支撑点2仍然能够具有足够的支撑力，以及保证液压支撑点2的运动行程足够即可，图中所展示的行程仅仅用于展示本发明的工作原理，而并不作为实际的行程限定。通过上述阶梯式的下降方式，使得整个钢筋笼3的下放过程获得持续的垂直度检测，同时采取了有效的垂直度保证措施以及纠正途径，对于最终钢筋笼的安装效果是可更为精准的保证的。

[0042] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

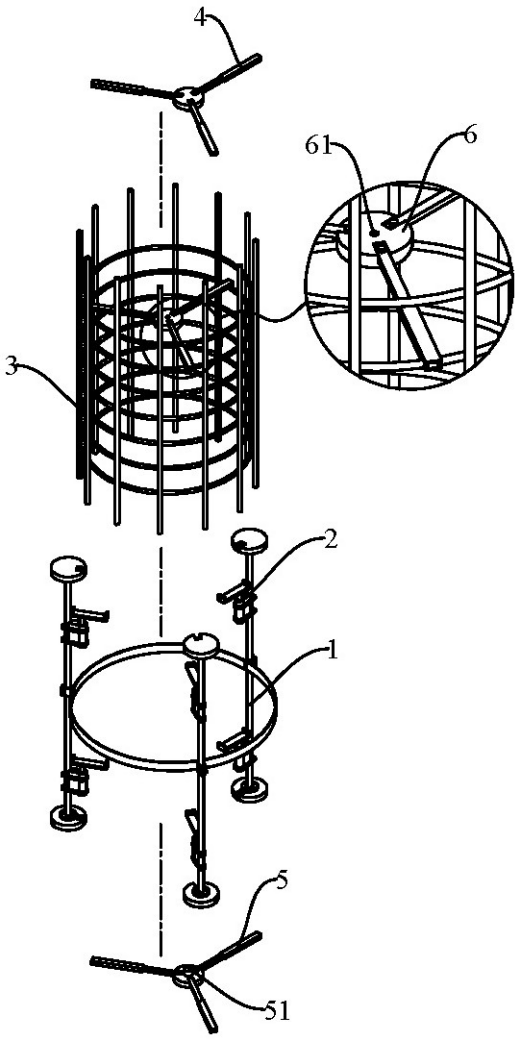


图 1

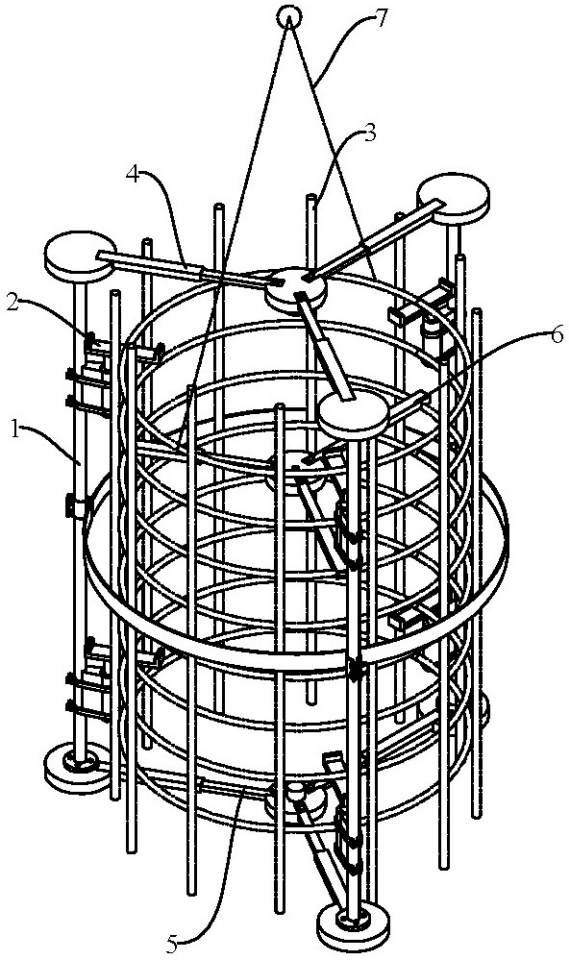


图 2

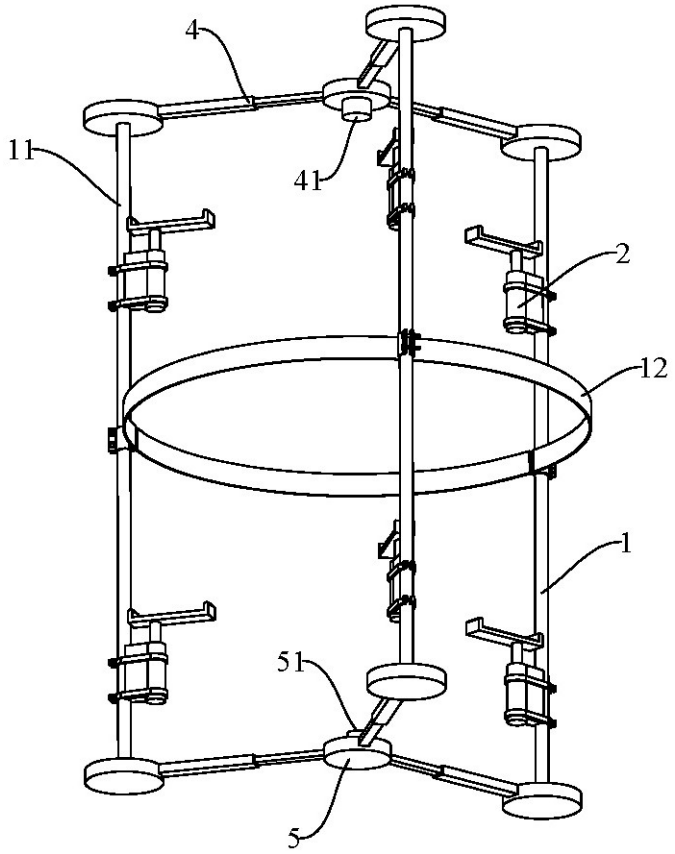


图 3

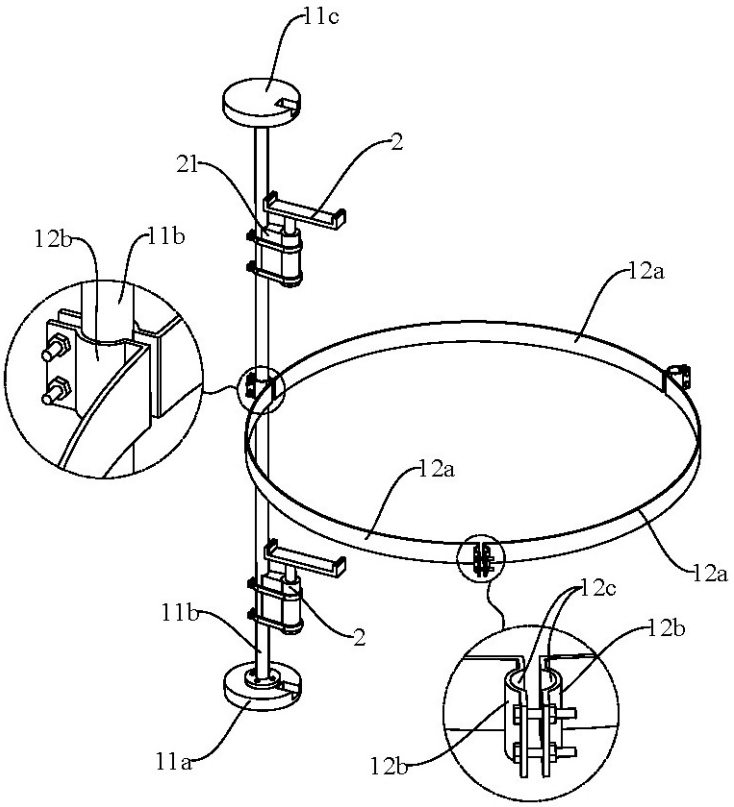

11c
2
21
12b
11b
12a
12a
12a
12c
12b
11b
2
11a
12b

图 4

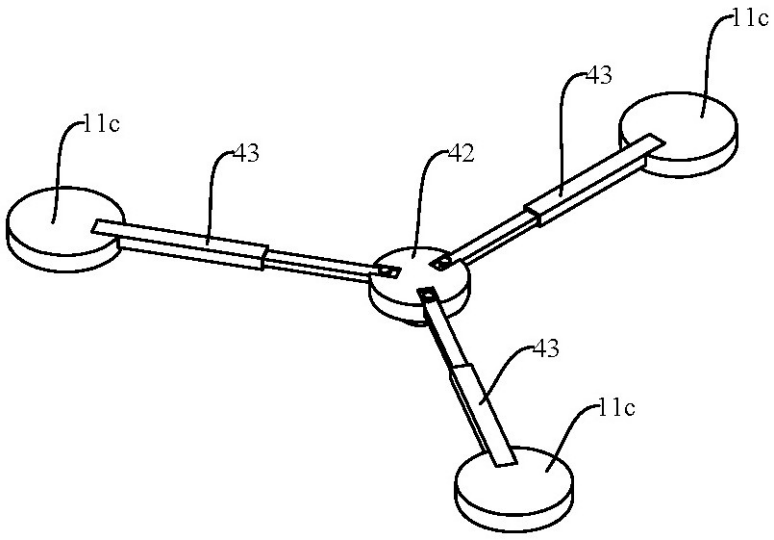

11c
43
11c
43
42
43
11c

图 5

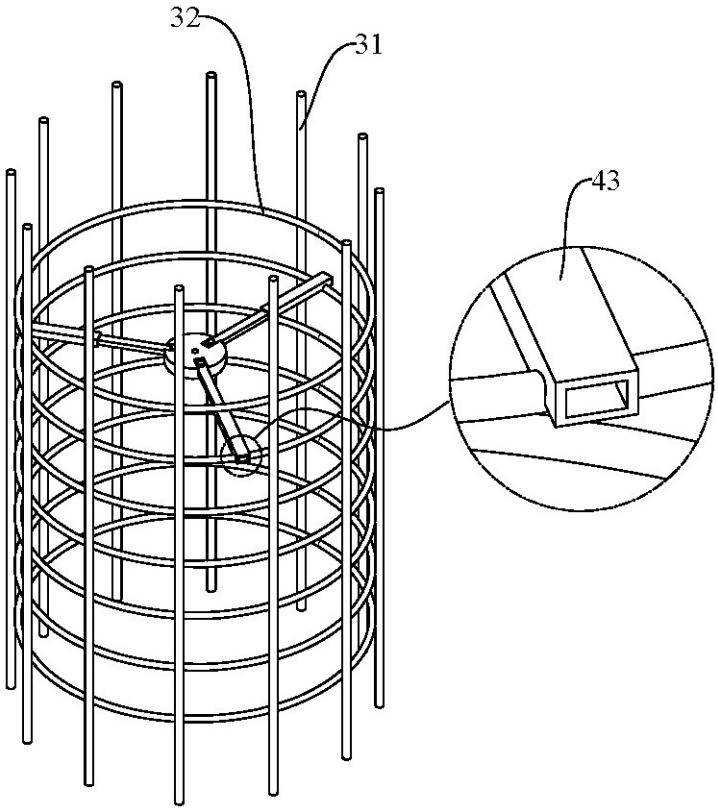


图 6

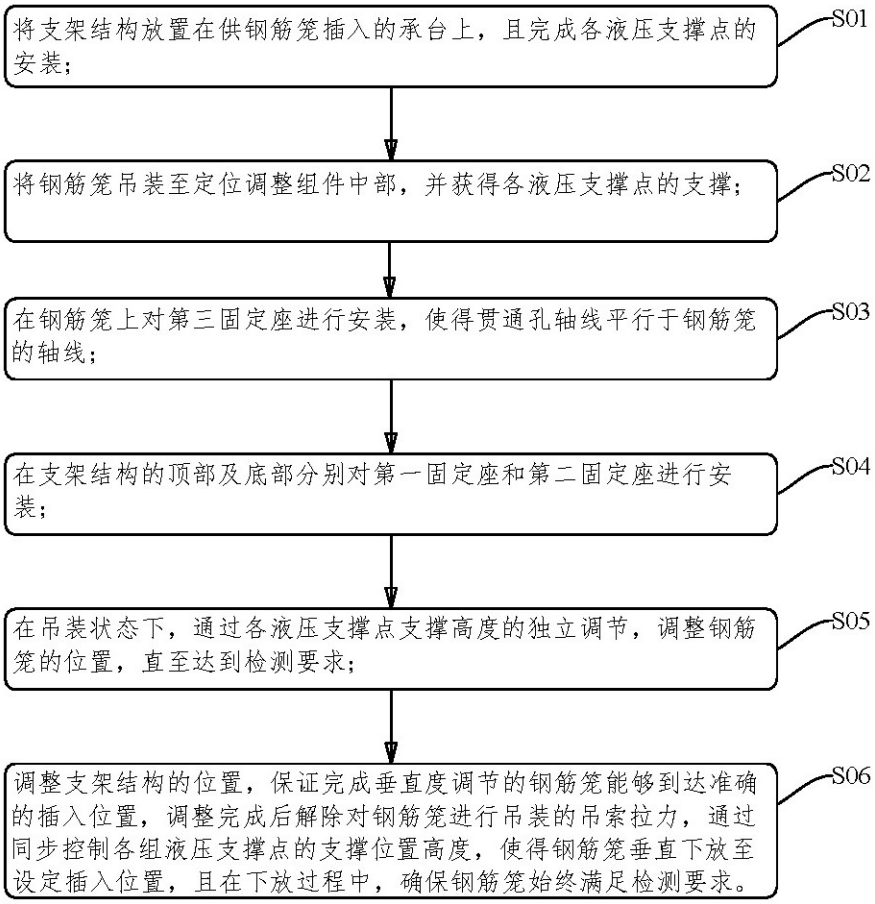

将支架结构放置在供钢筋笼插入的承台上，且完成各液压支撑点的安装；
S01
将钢筋笼吊装至定位调整组件中部，并获得各液压支撑点的支撑；
S02
在钢筋笼上对第三固定座进行安装，使得贯通孔轴线平行于钢筋笼的轴线；
S03
在支架结构的顶部及底部分别对第一固定座和第二固定座进行安装；
S04
在吊装状态下，通过各液压支撑点支撑高度的独立调节，调整钢筋笼的位置，直至达到检测要求；
S05
调整支架结构的位置，保证完成垂直度调节的钢筋笼能够到达准确的插入位置，调整完成后解除对钢筋笼进行吊装的吊索拉力，通过同步控制各组液压支撑点的支撑位置高度，使得钢筋笼垂直下放至设定插入位置，且在下放过程中，确保钢筋笼始终满足检测要求。
S06

图 7

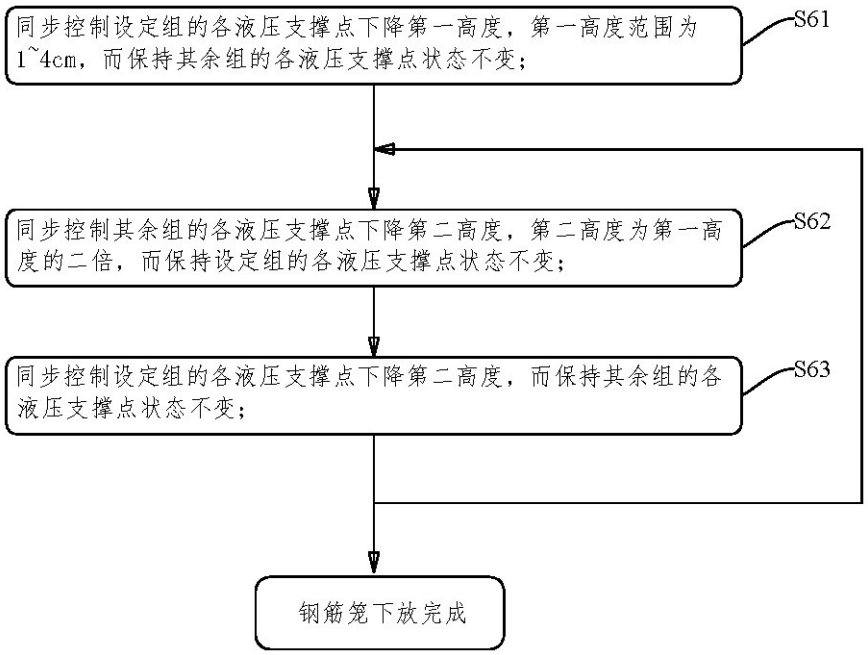

同步控制设定组的各液压支撑点下降第一高度，第一高度范围为1~4cm，而保持其余组的各液压支撑点状态不变；
S61
同步控制其余组的各液压支撑点下降第二高度，第二高度为第一高度的二倍，而保持设定组的各液压支撑点状态不变；
S62
同步控制设定组的各液压支撑点下降第二高度，而保持其余组的各液压支撑点状态不变；
S63
钢筋笼下放完成

图 8