(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103276893 B
(45)授权公告日 2016.05.04

(21)申请号 201310218681.4

(22)申请日 2013.06.04

(73)专利权人 河南国基建设集团有限公司
地址 450047 河南省郑州市金水区郑花路65号恒华大厦11层

(72)发明人 王叙白 高兴文 王广伟 倪良才 朱国防 刘鹏 程丽娜 梁爽 李桂立 邓飞亚 尚培晓 周静

(74)专利代理机构 郑州金成知识产权事务所（普通合伙） 41121
代理人 郭增欣

(51)Int.Cl.
E04G 11/48(2006.01)
E04G 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102277959 A,2011.12.14,
CN 202401754 U,2012.08.29,
WO 0019038 A1,2000.04.06,
CA 2475339 A1,2004.12.05,
CN 202559728 U,2012.11.28,
CN 202672713 U,2013.01.16,

审查员 温贻辉

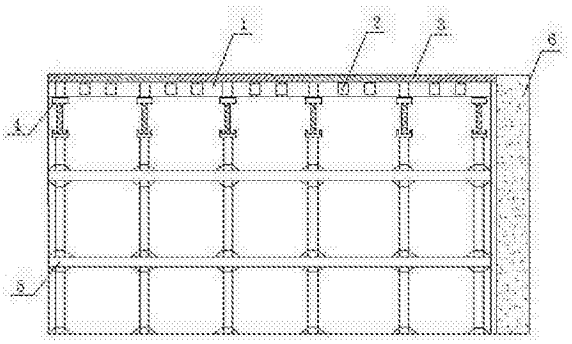
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种刚性建筑模板支撑组合结构及施工方法，组合结构包括碗扣架体、U型顶撑、主梁龙骨、副梁龙骨、顶板模板构成，主副梁龙骨通过活动连接形成模板支撑平面，主梁龙骨与U型顶撑连接形成支撑整体，U型顶撑下设有碗扣架体；其中，主梁龙骨由外套和梁芯组成，外套能够沿着梁芯滑动，外套两侧设有挂槽；副梁龙骨由梁体和两端的卡片组成，卡片卡在主梁龙骨的挂槽内，与主梁形成牢固连接。施工方法包括碗扣架体搭设、U型顶撑安装、主副梁龙骨搭设、现场堆荷试验、抄平、模板铺设和模板拆除等工序。本发明各构件连接模块化，连接规范，易操作；减少施工费用，缩短工期，提高劳动效率，确保施工质量，适用于现浇混凝土框架、框剪等结构楼板顶板模板支撑体系的施工。



CN 103276893 B

1.一种刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法，其特征是：所述支撑组合结构包括碗扣架体、U型顶撑、主梁龙骨、副梁龙骨、顶板模板构成，主梁龙骨与副梁龙骨通过活动连接形成模板支撑平面，主梁龙骨与U型顶撑连接形成支撑整体，U型顶撑下设有碗扣架体；其中，主梁龙骨由外套和梁芯组成，外套能够沿着梁芯滑动，外套两侧设有挂槽；副梁龙骨由副梁梁体和两端的卡片组成，两端的卡片分别卡在主梁龙骨的挂槽内，与主梁形成牢固的活动连接；副梁龙骨根据其长短分为三种规格：1.15m、0.8m、0.4m；所述挂槽为L型构件，挂槽和外套之间为焊接；所述外套为多个，外套的数量与副梁龙骨的数量相匹配；

刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法包括以下工序：碗扣架体搭设、U型顶撑安装、主梁龙骨和副梁龙骨搭设、现场堆荷试验、抄平、模板铺设和模板拆除，具体步骤为：

(1)碗扣架体搭设

根据模板的排列图架搭设碗扣架体立杆，碗扣架体立杆的间距根据楼板混凝土的重量与施工荷载的大小在模板设计中确定；

(2)U 型顶撑安装 将U型顶撑居中安装在碗扣架体的立杆上，并调整好高度；

(3)主梁龙骨、副梁龙骨搭设 按房间净宽度调整主梁龙骨长度，在U型顶撑上居中放置主梁龙骨，两主梁龙骨之间在U型顶撑处连接；将主梁龙骨的外套套在梁芯上，外套的数量和副梁龙骨的数量相匹配；

主梁龙骨搭设后安装副梁龙骨，在第一根主梁龙骨和第二根主梁龙骨的外套上挂设副梁龙骨，副梁龙骨两端的卡片分别卡在主梁龙骨外套的挂槽内，与主梁龙骨形成牢固的活动连接；按副梁龙骨的间距依次完成其他副梁龙骨的搭接，直至完成整个房间的副梁龙骨安装，抄平并验收；

(4)现场堆荷试验

在顶板模板支撑前进行现场堆积荷载试验，验证主梁、副梁的承载能力，得出承载实际数值；

(5)模板铺设

模板尽量采用整板铺设，模板之间的拼接处采用硬拼缝；铺模板时，模板长边应平行于主梁龙骨，从主梁龙骨的顶端开始铺设，以保证通过调整主梁龙骨使模板的另一边落在副梁龙骨的中心线上；

(6)模板拆除

模板拆除时，本着“先支后拆”的原则，调整每根主梁龙骨上的U型顶撑，使支撑整体下降50-100mm，撤掉副梁龙骨和模板，最后撤掉主梁龙骨。

2.根据权利要求1所述的刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法，其特征是：所述副梁龙骨的长度为1150mm，主梁龙骨之间的间距为副梁龙骨的长度加70mm ；碗扣架体钢管采用外径48mm、壁厚3.5mm 的Q235-A级焊接钢管。

3.根据权利要求1或2 所述的刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法，其特征是：所述副梁龙骨之间的间距为300mm，碗扣架体立杆间的距离为1200mm×900mm。

刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种现浇钢筋混凝土模板组合结构，特别是涉及一种刚性建筑模板支撑组合结构及施工方法。

背景技术

[0002] 现浇混凝土结构的模板工程是建筑结构施工的重要组成部分，同时模板支撑体系的制作安装直接影响到混凝土结构与构件的强度和刚度、外观平整度和几何尺寸准确度等工程质量指标。因此，模板支撑体系工艺水平直接关系到落实建筑业节约资源、提高工程质量、降低工程费用、加快工程进度和节省劳动力等问题。提高模板支撑体系的工艺水平，既是推动我国建筑技术进步的一项重要内容，也是建筑施工阶段实现节能减排的主要内容。

[0003] 目前，在建筑施工中普遍采用钢管、方木、扣件、U托、步步紧等作为混凝土成型过程的主要钢木组合支撑体系，当混凝土强度达到拆模规定后，再拆除脚手架和模板。这种施工方法工艺简单，但施工周期长、劳动强度大、方木周转次数少，费用高，质量不易控制。施工工艺多是经验化的，安全隐患较多，不利于标准化操作。

[0004] 近年来，为了改变建筑业施工中大量消耗木材的状况，人们正寻求用型钢、钢模板、钢管与钢扣件等金属材料逐步替代木材施工工艺，该工艺需要解决大量使用碗扣式脚手架与模板体系等存在自重大、单体尺寸不可变可调等问题，还需要解决其适应性差、安装速度慢、效率低和工人劳动强度大等一系列问题。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题：克服现有技术中模板支撑体系施工周期长、劳动强度大、方木周转次数少和费用高等问题，提供一种施工简便、工期短、效率高、费用低的刚性建筑模板支撑组合结构及施工方法。

[0006] 本发明的技术方案：

[0007] 一种新型刚性建筑模板支撑组合结构，所述组合结构包括碗扣架体、U型顶撑、主梁龙骨、副梁龙骨、顶板模板构成，主梁龙骨与副梁龙骨通过活动连接形成模板支撑平面，主梁龙骨与U型顶撑连接形成支撑整体，U型顶撑下设有碗扣架体；

[0008] 其中，主梁龙骨由外套和梁芯组成，外套能够沿着梁芯滑动，外套两侧设有挂槽；副梁龙骨由副梁梁体和两端的卡片组成，两端的卡片分别卡在主梁龙骨的挂槽内，与主梁形成牢固的活动连接。

[0009] 所述挂槽为L型构件，挂槽和外套之间为焊接。

[0010] 所述外套为多个，外套的数量与副梁龙骨的数量相匹配。

[0011] 所述副梁龙骨的长度为1150mm，副梁龙骨的间距为300mm，主梁龙骨的间距为副梁龙骨的长度加70mm；碗扣架体的立杆间距离为1200mm×900mm。

[0012] 所述主梁龙骨、副梁龙骨采用2mm-2.5mm厚的冷轧C型钢制成；顶板模板为15mm厚的多层板。

[0013] 所述的刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法包括以下工序：碗扣架体搭设、U型顶撑安装、主梁龙骨和副梁龙骨搭设、现场堆荷试验、抄平、模板铺设和模板拆除，具体步骤为：

[0014] (1)碗扣架体搭设

[0015] 根据模板的排列图架搭设碗扣架体立杆，碗扣架体立杆的间距根据楼板混凝土的重量与施工荷载的大小在模板设计中确定；

[0016] (2)U型顶撑安装 将U型顶撑居中安装在碗扣架体的立杆上，并调整好高度；

[0017] (3)主梁龙骨、副梁龙骨搭设按房间净宽度调整主梁龙骨长度，在U型顶撑上居中放置主梁龙骨，两主梁龙骨之间在U型顶撑处连接；将主梁龙骨的外套套在梁芯上，外套的数量和副梁龙骨的数量相匹配；

[0018] 主梁龙骨搭设后安装副梁龙骨，在第一根主梁龙骨和第二根主梁龙骨的外套上挂设副梁龙骨，副梁龙骨两端的卡片分别卡在主梁龙骨外套的挂槽内，与主梁龙骨形成牢固的活动连接；按副梁龙骨的间距依次完成其他副梁龙骨的搭接，直至完成整个房间的副梁龙骨安装，抄平并验收；

[0019] (4)现场堆荷试验

[0020] 在顶板模板支撑前进行现场堆积荷载试验，验证主梁、副梁的承载能力，得出承载实际数值；

[0021] (5)模板铺设

[0022] 模板尽量采用整板铺设，模板之间的拼接处采用硬拼缝；铺模板时，模板长边应平行于主梁龙骨，从主梁龙骨的顶端开始铺设，以保证通过调整主梁龙骨使模板的另一边落在副梁龙骨的中心线上。

[0023] 所述副梁龙骨的长度为1150mm，主梁龙骨之间的间距为副梁龙骨的长度加70mm；碗扣架体钢管采用外径48mm、壁厚3.5mm的Q235-A级焊接钢管。

[0024] 所述副梁龙骨之间的间距为300mm，碗扣架体立杆间的距离为1200mm×900mm。

[0025] 本发明的积极有益效果：

[0026] (1)本发明将主梁龙骨外套上的挂槽与副梁龙骨的卡片连接，使主梁、副梁龙骨间形成牢固的连接，根据需要在主梁龙骨挂槽处依次挂设副梁龙骨，主副梁龙骨连接形成模板支撑平面。主梁外套的挂槽为L型构件，挂槽和主梁龙骨外套间为焊接，副梁龙骨的卡片和挂槽连接后具有较高的强度与刚度，连接牢固，结构稳定性强；各构件连接模块化，连接规范，易操作；可减少施工费用，缩短工期，提高劳动效率，确保施工质量。该发明适用于现浇混凝土框架、框剪等结构楼板顶板模板支撑体系的施工。

[0027] (2)本发明的主、副梁龙骨长度按标准模数制作，根据建筑物不同尺寸可任意组拼，可连续周转使用，系统化、标准化；主梁龙骨与U型顶撑连接形成支撑整体，U型顶撑下设有碗扣架体。主、副梁规格与现行碗扣架横杆布局一致，可以搭配使用；顶板模板可调节U型顶撑与主梁连结并把来自主、副梁的压力传递给楼地面。该刚性模板支撑组合结构能满足顶板等结构施工中脚手架承载力和挠度变形的要求，结构稳定。

[0028] (3)本发明的模板支撑体系设计安全可靠，施工简单。主、副梁龙骨采用型钢制作，以钢代木，节省木材，实现绿色施工。建筑构件的精确度高，施工现场整齐，工程形象好，利于推广。该方法和原有的模板施工技术相比，优点明显。参见下表1。

[0029] (4)本发明的模板支撑体系依据力学计算和现场堆荷试验表明，能满足承载能力、刚度和稳定性的要求，能可靠承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。说明该刚性建筑模板支撑组合结构在进行现浇混凝土结构施工中切实可行。该方法在现浇混凝土结构施工中具有广阔的应用前景。

[0030] 表1.传统模板施工和本发明的模板支撑体系比较

[0031]

对比指标	原模板支撑结构	本发明的新型模板支撑结构
时效性	操作人员分工多，速度慢	操作人员少，速度快
技术性	木方使用多，周转次数有限，损耗较大	省去木方，结构自重轻，部件可伸缩调整，重复使用率高
安全文明	操作要求不统一，搭拆受现场管理影响大	现场支撑体系整齐划一，横平竖直，施工现场美观整洁
结构整体性	结构整体性受工人素质影响较大，连接部位多，耗时耗力	结构整体性稳固，连接规范，易操作
构配件、管材	构配件及管材种类多，支撑需用铁丝、钉子、各种扣件及相应工具	构配件定型、单一，人工安拆不需工具，便于现场管理

附图说明

[0032] 图1:刚性建筑模板支撑组合结构的示意图；

[0033] 图2:主梁龙骨和副梁龙骨的装配示意图；

[0034] 图3:图2的主视图；

[0035] 图4:图2的仰视图；

[0036] 图5:图2的左视图；

[0037] 图6:副梁龙骨的结构示意图；

[0038] 图7:图6的主视图；

[0039] 图8:图6的B-B向剖面图；

[0040] 图9:主梁龙骨外套的结构示意图；

[0041] 图10:图9的主视图；

[0042] 图11:图9的右视图；

[0043] 图12:图9的左视图；

[0044] 图13:图9的俯视图；

[0045] 图中，1为主梁龙骨，2 为副梁龙骨，3为顶板模板，4为U型顶撑，5为碗扣架体，6为墙体，1-1为外套，1-2为挂槽，1-3为梁芯，2-1为副梁梁体，2-2为卡片。

具体实施方式

[0046] 实施例1:新型刚性建筑模板支撑组合结构，参见图1-图13，包括碗扣架体、U型顶撑、主梁龙骨、副梁龙骨、顶板模板，主梁龙骨与副梁龙骨通过活动连接形成模板支撑平面，主梁龙骨与U型顶撑连接形成支撑整体，U型顶撑下设有碗扣架体；

[0047] 其中，主梁龙骨由外套和梁芯组成，外套能够沿着梁芯滑动，外套两侧设有挂槽；副梁龙骨由梁体和两端的卡片组成，两端的卡片分别卡在主梁龙骨的挂槽内，与主梁形成牢固的活动连接。

[0048] 所述挂槽为L型构件，挂槽和外套间为焊接。根据需要主梁龙骨的挂槽外侧可以再次挂设副梁龙骨，依次向外延伸，进而形成模板支撑平面。外套的数量和副梁龙骨的数量相匹配，即与副梁龙骨的排列疏密有关。

[0049] 其中副梁龙骨的长度为1150mm，副梁龙骨间距为300mm，主梁龙骨的间距为副梁龙骨的长度加70mm；碗扣架体立杆之间的距离为1200mm×900mm。主梁龙骨、副梁龙骨采用2mm-2.5mm厚的冷轧C型钢制成；顶板模板为15mm厚的多层竹胶模板。

[0050] 实施例2：和实施例1基本相同，不同之处在于：

[0051] 主梁龙骨的长度能够调整，主梁龙骨按可调整的长度范围分为四种规格：2.68m-4.39m、2.28m-3.68m、1.77m-2.88m、1.12m-1.78m。

[0052] 副梁龙骨根据其长短分为三种规格：1.15m、0.8m、0.4m，由这些规格的副梁保证支撑面积和支撑重量，主梁与平行主梁的墙体表面间隙不大于290mm。

[0053] 实施例3：刚性建筑模板支撑组合结构的施工方法，参见图1-图13。

[0054] 1.施工工序包括：施工准备、碗扣架体搭设、U型顶撑安装、主梁和副梁搭设、抄平、现场堆荷试验、模板铺设、模板拆除等。

[0055] (1)施工准备：支撑前的准备工作直接影响施工速度、效率和施工质量，安装前做好顶板模板。

[0056] 根据建筑图纸，计算可支撑面积并进行模板设计；根据支撑结构面积计划所用产品的规格和数量(参见表2)；审查模板结构设计与施工方案中的荷载、计算方法、节点构造和安全措施；进行全面的安全技术交底，操作班组应熟悉设计与施工说明书，并做好模板安装作业的分工准备；对模板和配件进行挑选、检测，将不合格者剔除；备齐操作所需的安全防护设施和器具。

[0057] 表2 顶板模板支撑组合结构主要部件表

[0058]

序号	部件名称	规格	材质	重量 kg/根
1	一号主梁龙骨	2.68-4.39 m/根	C65×69×12×2.0高性能冷轧钢	20.45
2	二号主梁龙骨	2.28-3.68 m/根	C65×69×12×2.0高性能冷轧钢	17.35
3	三号主梁龙骨	1.77-2.88 m/根	C65×69×12×2.0高性能冷轧钢	13.56
4	四号主梁龙骨	1.12-1.78 m/根	C65×69×12×2.0高性能冷轧钢	8.45
5	一号副梁龙骨	1.15 m/根	C60×50×12×2.0高性能冷轧钢	3.25
6	二号副梁龙骨	0.80 m/根	C60×50×12×2.0高性能冷轧钢	2.35
7	三号副梁龙骨	0.40 m/根	C60×50×12×2.0高性能冷轧钢	1.25
8	可调式立柱支撑	2.0-3.1 m/根	Φ48×3.5mm Q235A(3号)	11
9		2.4-4.0 m/根	Φ48×3.5mm Q235A(3号)	13.5
10		2.6-4.3 m/根	Φ48×3.5mm Q235A(3号)	14.5
11		2.8-4.8 m/根	Φ48×3.5mm Q235A(3号)	15.1
12	竹胶模板	厚15mm，1.22×2.44m	毛竹材料	……

[0059] (2)碗扣架体搭设

[0060] 根据模板排列图架搭设碗扣架体立杆和主梁、副梁龙骨，支撑架立杆与龙骨的间距根据楼板混凝土的重量与施工荷载的大小在模板设计中确定；

[0061] 碗扣架体采用外径48mm、壁厚3.5mm的Q235-A级的焊接钢管，脚手架按照900×

1200mm的设计要求设置;其中焊接钢管上严禁打孔,端部切口保持平整,施工中保证接口牢固,横竖杆平直,间距、步距等准确。

[0062] (3)将U型顶撑居中安装在支撑架立杆上,并调整好高度;

[0063] (4)主梁龙骨、副梁龙骨搭设按房间净宽度调整主梁龙骨长度,在U型顶撑上居中放置主梁龙骨,两主梁龙骨之间在U型顶撑处连接;将主梁龙骨的外套套在梁芯上,外套数量和副梁龙骨的数量相匹配;

[0064] 主梁龙骨搭设后安装副梁龙骨,在第一根主梁龙骨和第二根主梁龙骨的外套上挂设副梁龙骨,使副梁龙骨两端的卡片分别卡在主梁龙骨的挂槽内,副梁龙骨与主梁龙骨形成牢固的连接;依副梁龙骨的间距依次完成其他副梁龙骨的搭接。在主梁龙骨的挂槽外侧再次挂设副梁龙骨,依次向外延伸,进而形成模板支撑平面;然后完成整个房间的安装,抄平并验收;

[0065] 主梁龙骨之间的间距是副梁的长度加70mm。如当副梁为1150mm长时,主梁间距为(1150mm+70mm)=1220mm。副梁龙骨的中心距为30.5cm,边距为24.5cm,副梁龙骨与主梁龙骨连接处不能脱扣。碗扣架体顶杆之间的距离是1200mm×900mm。

[0066] 主梁龙骨离边墙的距离以设计尺寸为准,同时保证主梁龙骨上平面与梁帮上平面的高度一致。到最后一空时,根据剩余尺寸安排副梁龙骨的规格(1150mm、800mm或 400mm),小于400mm的部分再单加一根主梁龙骨。

[0067] (5) 抄平

[0068] 用水准仪将结构50线抄在框架柱柱筋上,通过仪器直接抄平或拉通线用钢尺检查,调整顶杆上U型顶撑,将主梁上平面调整到与梁帮上表面水平一致。顺主梁方向将所有的U型顶撑调节到施工要求的标高,且保持水平,并按设计要求起拱。将大龙骨找平后,架设小龙骨。

[0069] 主副龙骨和支撑体系安装完后,通过U型顶撑立杆上的可调顶托进行支撑体系的标高及平整度的精确调整。

[0070] (6)模板铺设

[0071] 主、副梁龙骨安装好后,开始铺设模板,本例采用15mm厚的多层板,并按要求设起拱高度;多层板整板尺寸为1220×2440mm,尽量采用整板铺设,模板之间的拼接处采用硬拼缝;铺模板时,模板的长边要平行于主梁,并从主梁顶端开始铺设,以保证通过调整主梁龙骨的活节使模板的另一边落在另一根副梁龙骨的中心线上。

[0072] 当模板出现翅曲等变形时,可用Φ2.5×25的钢钉(水泥钉)将模板边钉在副梁上,但禁止在主梁龙骨上钉,以免影响外套的抽拉。

[0073] (7)模板拆除

[0074] 模板拆除时,本着“先支后拆”的原则,调整每根主梁上的U型顶撑,使支撑整体下降50-100mm,撤掉副梁和模板,最后撤掉主梁。应注意主、副梁为钢制,应轻拿轻放,禁止砸、摔,防止变形。

[0075] 2.工程质量控制标准

[0076] 模板工程施工质量应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的规定。

[0077] 现浇结构模板安装的允许偏差参见下表3.

[0078]

项 目	允许偏差（mm）
轴线位置	3
底板上表面标高	±2
相邻两板表面高低差	2
表面平整（2m 长度以上）	2

[0079] 3.可行性分析和现场堆荷试验

[0080] 经过荷载力学分析，包括主梁、副梁截面力学计算，顶板模板系统荷载力学计算，模板支撑副梁、主梁的计算，理论上表明该工艺满足施工荷载的要求。

[0081] 为了更好地保证工程质量与安全性，在顶板模板支撑前，在现场进行堆积荷载试验，验证主梁、副梁的承载能力；通过堆载试验，所加设荷载大于施工现场的实际荷载值，得出荷载实际值。

[0082] 在施工现场找一开阔场地做现场堆积荷载试验，本工程充分考虑各种不利因素，其中静荷载1t/㎡，包括混凝土、模板自重及一些临时堆放的周转材料；动荷载0.5t/㎡，包括人员走动及吊运材料时的瞬间冲击等，共计1.5t/㎡。现场试验时，取施工实际荷载的1.8倍为一组，即2.7t/㎡；取施工实际荷载的3.48倍为一组，即5.22t/㎡。

[0083] 如果第一组试验主副梁挠度均符合要求，即视为试验成功；第二组为破坏性试验，在大荷载作用时验证这种新型结构的安全度。

[0084] 当荷载为2.7t/㎡时，主梁挠度1mm，副梁挠度2mm；

[0085] 当荷载为5.22 t/㎡时，主梁挠度3mm，副梁挠度4mm；

[0086] 副梁允许挠度为1200/250=4.8mm；主梁允许挠度为1800/250=7.2mm

[0087] 通过现场堆载试验，两组试验均满足安全要求；所加设荷载大于施工现场的实际荷载值，得出实际值。

[0088] 实施例4：应用实例

[0089] 下面以实例说明采用本发明的刚性建筑模板顶板支撑组合结构施工的可行性。

[0090] 福州XX大厦工程，位于福州市经济开发区核心地带，为金融街D1地块，项目占地面积约19125㎡，总建筑面积156027㎡，地下2层，地上46层。建筑形态为单塔楼超高层办公楼及附属楼商业，设二层地下室。塔楼高度201.5米，采用框架核心筒抗侧力结构体系；裙房总高10.8米，共2层，商业及配套用途，采用框架结构。

[0091] 抗震设防烈度为7度，基础采用钻孔混凝土灌注桩，筏板基础，主体结构为钢骨混凝土框架-钢筋混凝土核心筒混合结构，现浇混凝土空心楼板厚度500、450、400 mm（薄壁方箱及蜂巢芯空心板）。劲性钢柱从地下室底板-11.00m伸至124.400m。模板支设高度按4m考虑。由于现场用于施工的场地非常狭小，给材料堆放造成极大困难。

[0092] 如采用木方，将占用更多场地，施工更加困难；采用本发明的刚性建筑模板顶板支撑组合结构施工工艺，因为主梁和竖梁可以调整并伸缩，大大节约了场地，不仅保证了施工进度，同时施工全过程处于安全、稳定、快速、优质和环保的可控状态，提高了企业形象；工程质量和安全文明施工得到一致好评，取得了非常好的经济效益和社会效益。

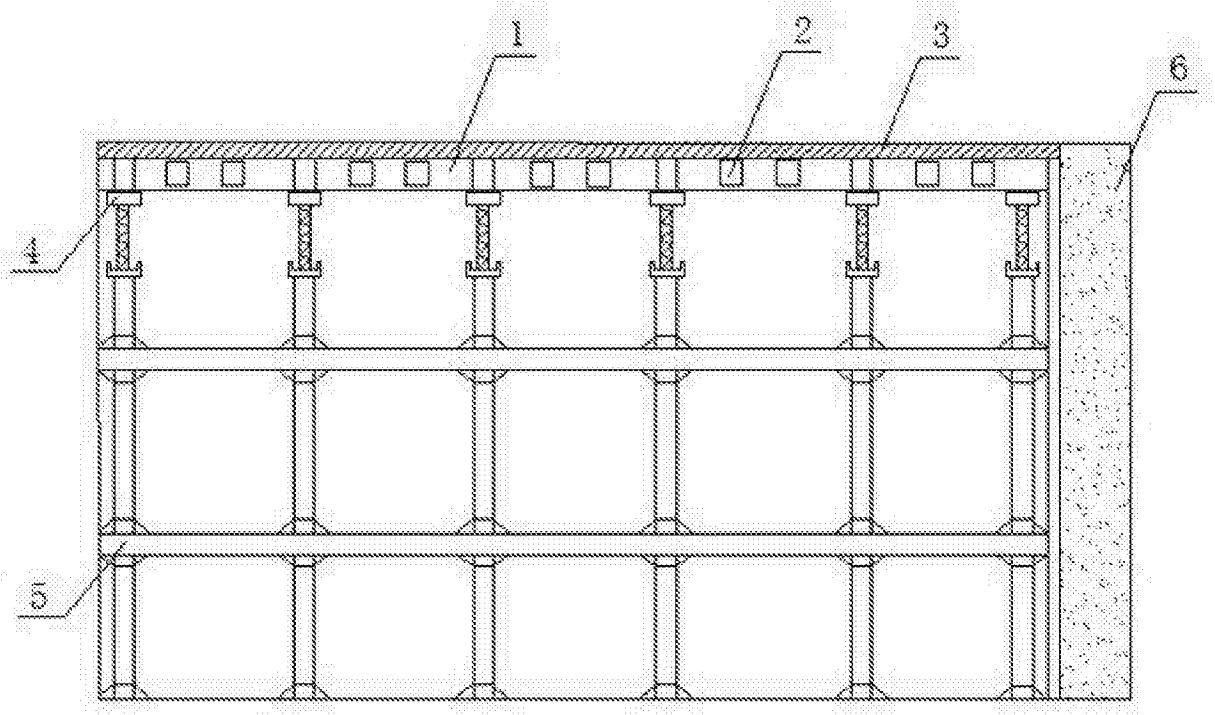


图1

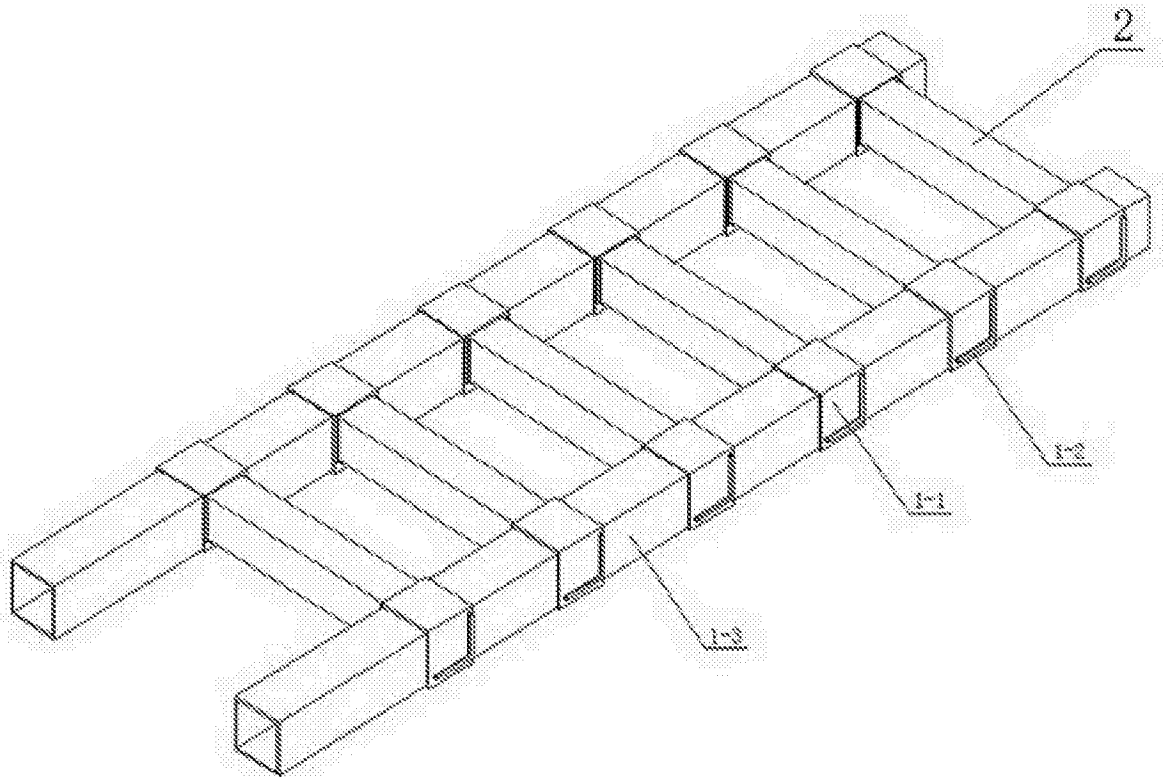


图2

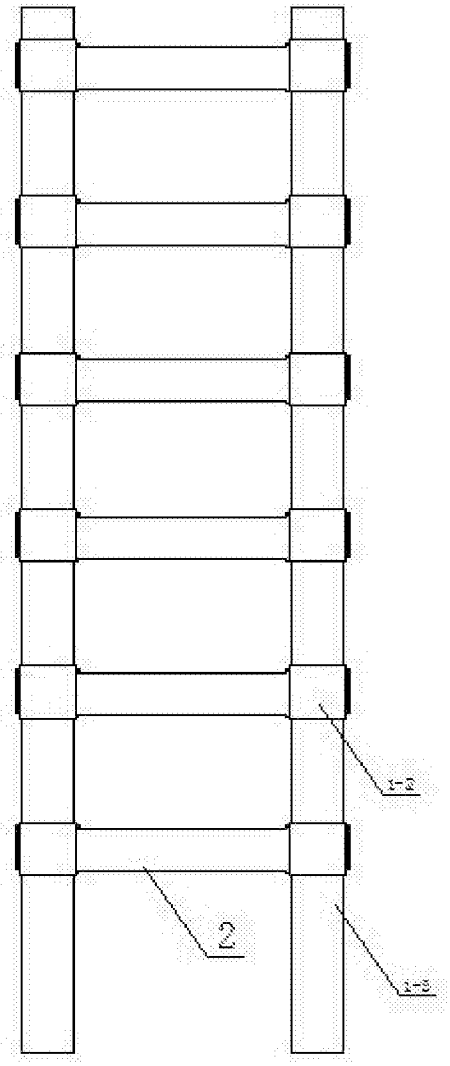


图3

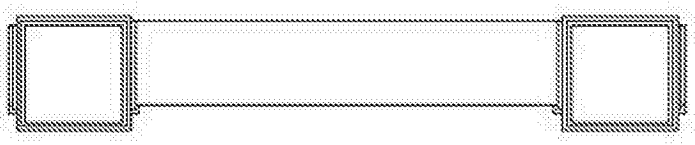


图4

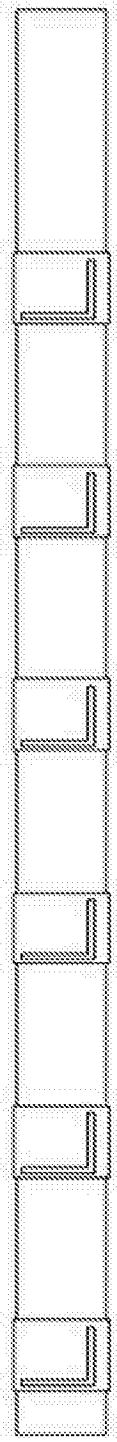


图5

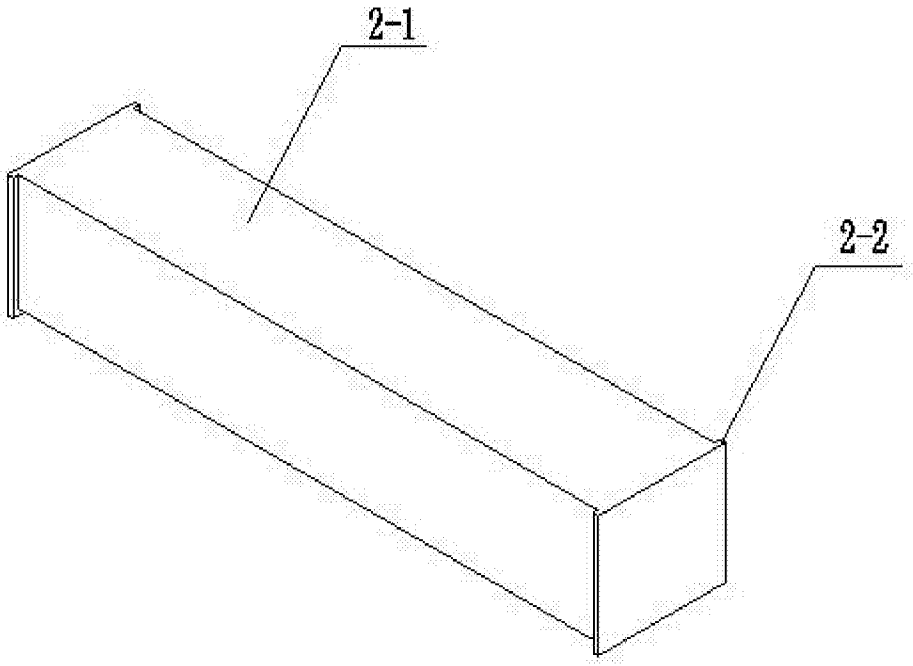


图6

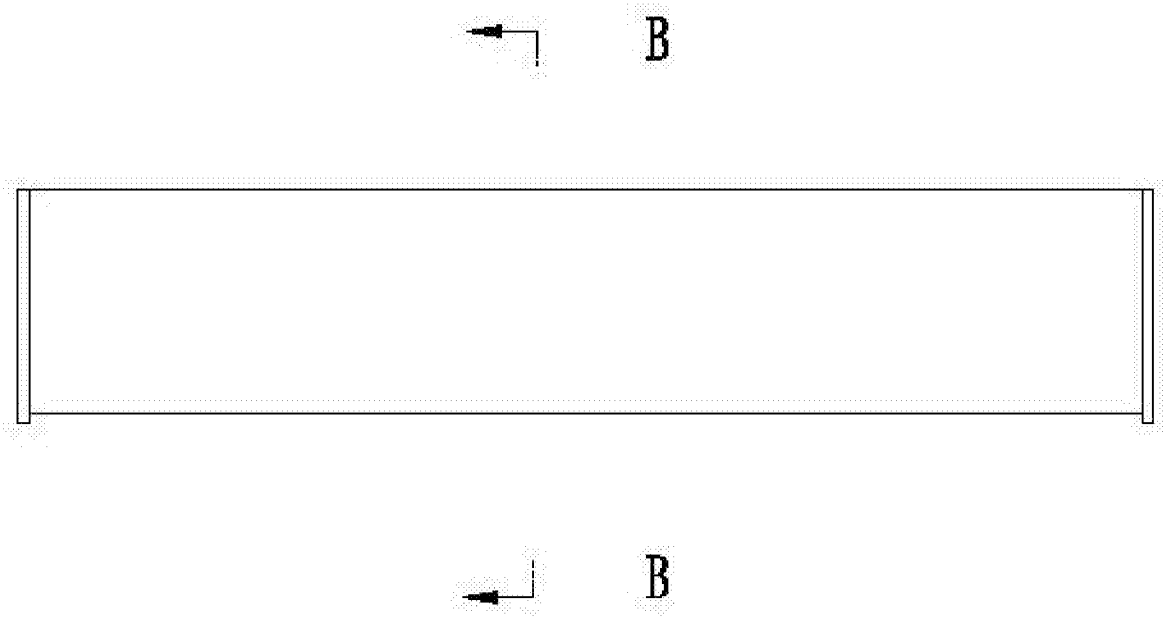


图7

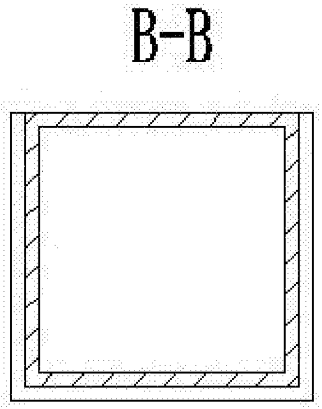


图8

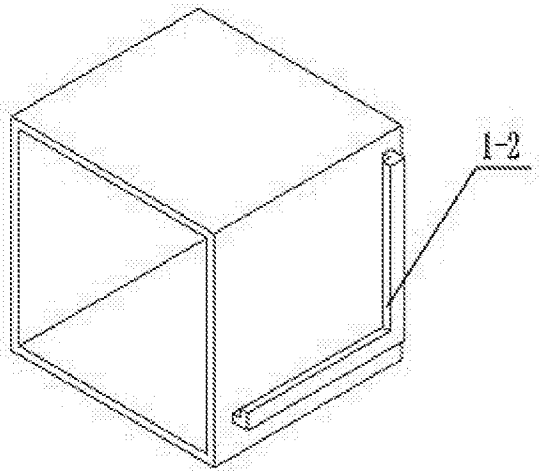


图9

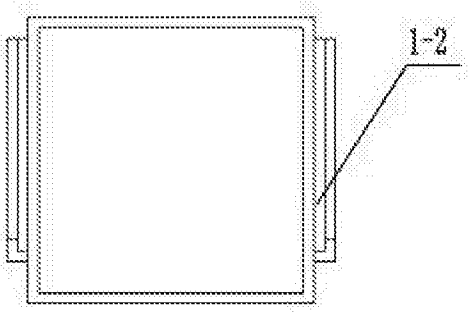


图10

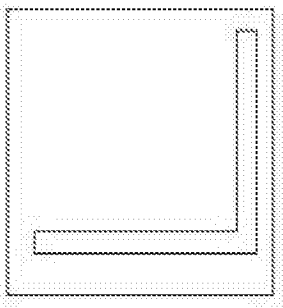


图11

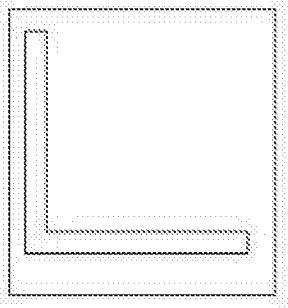


图12

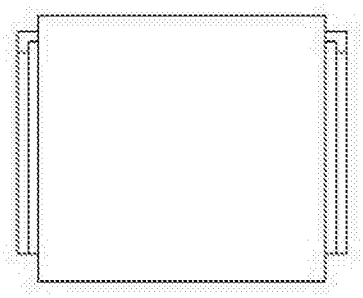


图13