



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113833201 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202111165547.3

E04C 2/284 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.30

E04B 1/98 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E04H 9/02 (2006.01)

申请公布号 CN 113833201 A

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.12.24

(56) 对比文件

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学

CN 110748077 A, 2020.02.04

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

CN 108756032 A, 2018.11.06

CN 205894470 U, 2017.01.18

GB 1299584 A, 1972.12.13

(72) 发明人 肖会刚 董宪章 刘敏

审查员 吕坤

(74) 专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司
23206

专利代理师 王新雨

(51) Int. Cl.

E04C 2/30 (2006.01)

E04C 2/38 (2006.01)

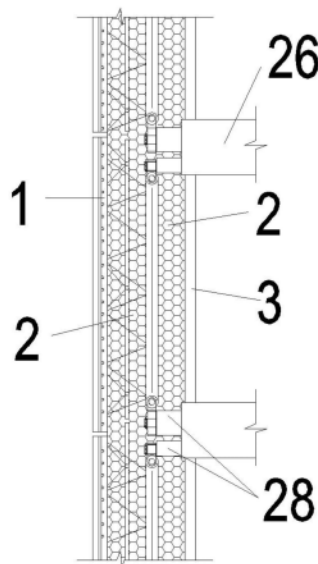
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种新型装配式保温外挂墙板

(57) 摘要

一种新型装配式保温外挂墙板,属于装配式保温节能技术领域。为了解决现有保温外挂墙板罕遇地震下墙板和连接节点破坏,且无法兼顾力学、热工、抗震、耐久、易于装配等目标,本发明公开了一种新型装配式保温外挂墙板。该墙板由结构框架、保温层和内板组成,结构框架与主体结构的牛腿连接,并通过插销固定,结构框架可随层间相对位移自由转动,保温层由结构框架进行固定约束,带有保温层的结构框架和内板单独运输、吊装和装配。本发明充分利用材料、预应力和组合结构的优势,制作的保温外挂墙板兼具罕遇地震不坏、轻质且韧性好、无冷热桥、建筑保温同寿命、运输装配不开裂、易调整、装配容错率高等特点,具有显著的经济效益和广泛的工程适用性。



1. 一种新型装配式保温外挂墙板,其特征在于:所述墙板包括结构框架(1)、保温层(2)和内板(3);所述保温层(2)位于结构框架(1)和内板(3)之间,所述保温层(2)通过结构框架(1)进行固定约束;

所述结构框架(1)包括主板(4)、多个主桁架(5)和多个主杆(6),所述主板(4)通过多个主桁架(5)与每个主杆(6)相连;

所述主板(4)包括预应力混凝土板(7)、多个钢桁架(8)和多个钢管混凝土(9),所述预应力混凝土板(7)通过多个钢桁架(8)与每个钢管混凝土(9)相连;

所述预应力混凝土板(7)包括预应力钢绞线一(11)和普通混凝土;

所述钢管混凝土(9)包括钢管一(12)、钢丝(13)和灌浆料(14),所述钢管混凝土(9)分为纵向和横向的钢管混凝土(9),相互交叉连接为一体,所述钢管一(12)内部互相连通,所述钢丝(13)位于钢管混凝土(9)内部,与钢管一(12)内灌浆料(14)粘结为一体;

所述主桁架(5)为钢材和GFRP的组合,其中钢材为内芯,GFRP通过纤维缠绕技术在钢材表面进行缠绕;

所述主杆(6)包括钢管二(15)、预应力钢绞线二(16)、超高性能混凝土(17)和连接节点(18),所述预应力钢绞线二(16)和超高性能混凝土(17)在钢管二(15)内部,所述钢管二(15)内壁增设突起;所述连接节点(18)通过销钉一(19)与钢管二(15)相连;所述连接节点(18)由钢内芯、BFRP防护层(20)、聚氨酯外壳(21)、弹簧(22)和弹簧板(23)组成;

所述内板(3)为泡沫混凝土或加气混凝土形成的长条板,且板内有钢丝网;所述内板(3)不受外荷载且单独安装;

所述主板(4)与建筑主体结构相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种新型装配式保温外挂墙板,其特征在于:所述钢管混凝土中钢丝具体位置(31)为:在垂直于预应力混凝土板(7)的直径上,远离预应力混凝土板(7)的三分之二处,且钢丝(13)表面焊接肋条(32),肋条(32)间距为10-20cm,钢丝(13)中间部位肋条(32)密集,两端部位肋条(32)稀疏。

3. 根据权利要求1所述的一种新型装配式保温外挂墙板,其特征在于:所述主桁架(5)中GFRP的缠绕角度为20-30°。

4. 根据权利要求1所述的一种新型装配式保温外挂墙板,其特征在于:所述主杆(6)中超高性能混凝土(17)采用弓形镀铜钢纤维,钢纤维直径为0.4mm,钢纤维掺量的体积分数为1%-1.2%,且钢纤维取向为沿主杆轴线方向-10°—+10°范围内。

5. 根据权利要求1所述的一种新型装配式保温外挂墙板,其特征在于:所述连接节点中BFRP防护层(20)是通过玄武岩纤维结合树脂在钢内芯表面缠绕而成,聚氨酯外壳(21)是在BFRP防护层(20)表面进行包覆,厚度为8-10mm,并利用真空工艺进一步压实处理。

一种新型装配式保温外挂墙板

技术领域

[0001] 本发明属于装配式保温节能技术领域,具体涉及一种新型装配式保温外挂墙板。

背景技术

[0002] 在“碳达峰,碳中和”目标的指引下,各类装配式保温外挂墙板得到了快速开发,被广泛应用于房屋、厂房等各类建筑中,然而我国每年仍会消耗大量的能源来满足采暖和制冷需求,现有装配式保温外挂墙板在罕遇地震下仍会发生墙板和连接节点破坏,且无法兼顾力学、热工、抗震、耐久、易于装配等目标。因此,有必要对装配式保温外挂墙板进行创新升级。

[0003] 《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》和《装配式混凝土结构技术规程》中要求外挂墙板宜采用柔性连接,连接节点应具有足够的适应主体结构变形的能力。为实现上述目标,研究人员设计出长螺栓孔的连接构造,该连接形式虽然一定程度上缓解热胀冷缩和徐变产生的自应力,但在罕遇地震下仍会发生连接节点破坏,甚至墙板整体脱落。因此,长螺栓孔的连接构造并不能达到标准规程中所规定的“应具有足够的适应主体结构变形的能力”的要求,从而限制了外挂墙板在高层和高地震设防烈度区域的应用。另外,为了实现柔性连接,现有外挂墙板与主体结构的连接方式多采用角钢连接,该连接方式所构成的结构体系类似于“无梁楼盖”或“无梁楼梯”,为满足变形和抗冲切要求,须同时增加板厚和增强节点,而这无疑增加了墙板的质量,在浪费材料的同时,对运输和吊装产生不利影响。

[0004] 为了使建筑保温同寿命,同时解决冷热桥现象,研究人员在夹心墙板的基础上提出了采用FRP连接件的构造。研究表明FRP连接件可基本消除冷热桥的影响,但FRP质量不稳定、耐高温和耐水性差、抗剪差、成本高、延性差的弊端限制了它在市场上的应用和发展。另外,当夹心墙板的组合程度高时,混凝土板易开裂;当夹心墙板组合程度低时,内、外叶板板厚大,造成强度和刚度的浪费,且由于低组合程度夹心墙板的外叶板无法悬挑,不能解决结构性冷桥问题,并无应用前景。而在夹心墙板中使用钢连接件,虽然可满足承载力、延性等力学要求,但现有钢连接构造形式有明显的冷热桥现象,保温效率低。因此,现有技术并不能同时解决力学、热工和耐久性能。

[0005] 工程实践表明,预制构件在运输、吊装和装配过程中极易发生开裂现象。目前,开裂问题在水平构件(像楼板、梁)领域通过施加预应力已经得到解决,但立面构件(像外墙)并没有有效的解决方案。其中丁泓等人通过在夹心墙板的内、外板中分别施加预应力来满足承载力和抗裂问题,该设计虽然考虑到风荷载和地震荷载的不定向性,但实际计算表明,外墙的风荷载和地震荷载设计值远低于该双层预应力设计的抗力,富余度过大,会直接导致成本增加,并不具有市场应用前景。

[0006] 另外,外墙发展缓慢的原因还在于外墙结构体系无法统一、批量化生产难度大,不同地域、层高、建筑重要等级均会影响外墙风荷载和地震荷载设计值、变形限值和保温隔热需求,因此,力学和热工性能易于调整对于装配式保温外挂墙板非常重要。在强度和刚度调整方面,现有外墙必须通过调整混凝土板厚度和钢筋用量才可满足强度和刚度需求,这无

疑增加了模板的种类,进而使预制过程复杂化、成本增高;在保温隔热调整方面,现有外墙通过增减保温层厚度来满足热工需求时必须改变外墙结构尺寸,而这无疑进一步增加了预制过程的复杂程度。

[0007] 综上所述,目前并没有较为完善的结构体系。现有装配式保温外挂墙板无法有效解决罕遇地震下墙板和连接节点破坏,力学和热工调整难度大的问题;且无法同时兼顾力学、热工、抗震、耐久、易于装配等目标。上述问题限制了装配式保温外挂墙板的进一步发展和应用。

发明内容

[0008] 本发明基于现有装配式保温外挂墙板结构体系不完善,无法解决罕遇地震下墙板和连接节点破坏,且不能兼顾力学、热工、抗震、耐久、易于装配等问题,提供一种新型装配式保温外挂墙板。通过创新结构体系,充分发挥各类材料和制备工艺的优势,制备出的墙板具有罕遇地震下墙板和连接节点不坏、轻质且韧性好、无冷热桥、建筑保温同寿命、运输装配不开裂、易调整、装配容错率高等特点,具有显著的经济效益和广泛的工程适用性。

[0009] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案如下:

[0010] 一种新型装配式保温外挂墙板,所述墙板包括结构框架、保温层和内板;所述保温层位于结构框架和内板之间,所述保温层通过结构框架进行固定约束;

[0011] 所述结构框架包括主板、多个主桁架和多个主杆,所述主板通过多个主桁架与每个主杆相连;

[0012] 所述主板包括预应力混凝土板、多个钢桁架和多个钢管混凝土,或者包括预应力混凝土板和网架,所述预应力混凝土板通过多个钢桁架与每个钢管混凝土相连;

[0013] 所述预应力混凝土板包括预应力钢绞线一和普通混凝土;

[0014] 所述钢管混凝土包括钢管一、钢丝和灌浆料,所述钢管混凝土分为纵向和横向的钢管混凝土,相互交叉连接为一体,所述钢管一内部互相连通,所述钢丝位于钢管混凝土内部,与钢管一内灌浆料粘结为一体;

[0015] 所述主桁架为钢材和GFRP的组合,其中钢材为内芯,GFRP通过纤维缠绕技术在钢材表面进行缠绕;

[0016] 所述主杆包括钢管二、预应力钢绞线二、超高性能混凝土和连接节点,所述预应力钢绞线二和超高性能混凝土在钢管二内部,所述钢管二内壁增设突起;所述连接节点通过销钉一与钢管二相连;所述连接节点由钢内芯、BFRP防护层、聚氨酯外壳、弹簧和弹簧板组成;

[0017] 所述内板为泡沫混凝土或加气混凝土形成的长条板,且板内有钢丝网。

[0018] 本发明相对于现有技术的有益效果为:

[0019] (1) 罕遇地震下墙板和连接节点不坏。在罕遇地震作用下,由于地震力方向的不确定性,在水平平面内楼层可发生相对横向位移、相对纵向位移。在发生相对横向位移时,外挂墙板可通过压缩弹簧随相对横向位移进行转动;在发生相对纵向位移时,外挂墙板可通过销钉一转动随相对纵向位移进行无约束转动。在罕遇地震下,上述设计有充分的适应主体结构变形能力,保证墙板和连接节点不坏;另外,地震发生后会使建筑持续一段时间的相对运动,从而会多次压缩弹簧,该过程弹簧既能做功消耗能量,又能缓冲冲击荷载进而保

护墙板。

[0020] (2) 轻质且韧性好。主板通过主桁架与主杆连接为一体,该构造形式类似于“板-梁-柱”体系,相对于现有角钢连接所形成的“无梁楼盖”体系,本发明改变了墙板的受力模式,进而降低混凝土板的厚度,实现外挂墙板的轻质化。此外,由钢桁架、钢管混凝土和预应力混凝土板组成的主板相当于传统夹心墙板的外叶板,而钢桁架和钢管混凝土在主板中的应用,可在较小混凝土板厚的前提下,实现刚度和承载力需求,从而进一步实现外挂墙板的轻质化。另外,本发明中钢结构组合所占比例较高,由于钢材的延性和韧性好,本发明可大幅提高外挂墙板的韧性。

[0021] (3) 建筑保温同寿命。建筑保温同寿命要求保温层两侧必须有足够的保护层,且在设计使用年限内保护层完整不开裂。其中,由于室外环境恶劣,外叶板尤其重要。目前,为实现建筑保温同寿命多采用夹心墙板,而现有组合式夹心墙板虽然在构造形式上对保温材料进行保护,但实际应用中由于两侧混凝土板组合程度较高,经常性发生外叶板开裂现象,进而削弱了对保温材料的保护;现有非组合式夹心墙板虽然不会开裂,但由于外叶板不能悬挑,无法解决结构性冷桥的问题。因此,现有墙板无法兼顾力学、热工和耐久性能。而本发明由于只有结构框架受力,内板对保温材料起隔离保护作用,内板与结构框架无力的相互作用;且结构框架内侧多由钢结构组成,钢结构导热系数高且相互连通,几乎无温度应力,从而使结构框架的内外变形基本一致;又加上钢材的延性好、变形能力强,上述3个因素满足保温层两侧有足够的保护层,且保护层不开裂的要求,进而真正实现了建筑保温同寿命的目标。

[0022] (4) 无结构性冷桥和局部冷桥,保温效率高。本发明由于保温层将主桁架和主杆包覆在其中,且保温层厚度比结构框架的厚度大,因此,在垂直于墙板方向无冷桥现象;由于主板悬挑,保温层可包覆在梁、柱等结构的外表面,因此,无结构性冷桥现象;由于上下连接节点由BFRP和聚氨酯包覆,其中玄武岩纤维和聚氨酯的导热系数都要比XPS和EPS等常用保温材料的导热系数低,且两者在节点处有足够的厚度,因此,可以产生显著的断桥效果,进而解决了局部冷桥。(另外,聚氨酯耐磨,在服役过程中不会破坏。)

[0023] (5) 运输、吊装、装配过程不开裂。结构框架采用钢结构和预应力的组合形式,钢材的延性和韧性好,抗裂能力强,而施加预应力也会明显增强混凝土的抗裂能力,进而使整个结构框架在运输、吊装、装配过程中不开裂;内板由多块长条板组成,由于长条板宽度小,进而稳定性好,也不开裂。

[0024] (6) 承载力和刚度、保温性能、适应主体结构变形能力以及对建筑刚度和承载力的贡献易调整。

[0025] ①承载力和刚度可通过以下途径进行调整:①主板高度②钢管直径和钢管壁厚③钢管内混凝土强度等级和预应力大小④主杆数量、主板中钢管混凝土数量。其中,钢桁架高度不受限制,通过改变钢桁架高度进而改变主板高度并不影响主桁架和主杆尺寸,但主板高度可显著改善主板的承载力和刚度,可根据工程需要进行任意改变。本发明混凝土模板类型少、统一性程度高,使承载力和刚度的调整方式简单化、多样化,改变了传统墙板只能通过增加混凝土板厚度和配筋来改变承载力和刚度的形式,解决了混凝土模板类型需求多、统一性程度低的弊端。

[0026] ②保温性能调整:结构框架尺寸不变,直接增减保温层厚度即可满足不同环境下

的保温要求。改变保温层厚度并不影响结构框架的具体尺寸,解决了现有墙板在改变保温层厚度时必须改变受力结构尺寸的弊端,可实现结构体系统一化生产。

[0027] ③适应主体结构变形能力及对建筑刚度和承载力的贡献调整:①主杆数量②弹簧长度③销钉一转动范围。主杆数量、弹簧长度、销钉一转动范围可直接改变结构框架适应主体结构的变形能力,以及对建筑刚度和承载力的贡献。随主杆数量的减少、弹簧长度的增加、销钉转动范围的增大,结构框架适应主体结构变形的能力越强,对建筑刚度和承载力的贡献越小。

[0028] (7) 装配容错率高,热胀冷缩、温度应力和徐变不会对墙板产生破坏。由于上下连接节点有弹簧构造和足够的富余度,可为装配和应力下的变形提供充分的空间。

[0029] (8) 耐久性好。预应力和钢结构的应用,使本发明中混凝土板的抗裂能力大幅增强,进而对混凝土板中的钢筋有充分的保护作用,使钢筋不锈蚀;另外,该构造形式可实现建筑保温同寿命,使保温材料的耐久性也得到有效的保障。因此,本发明的耐久性好。

附图说明

[0030] 图1为装配式保温外挂墙板横截面示意图;

[0031] 图2为结构框架横截面示意图;

[0032] 图3为主板横截面示意图;

[0033] 图4为结构框架立体图;

[0034] 图5为钢丝位置分布示意图;

[0035] 图6为钢丝肋条分布示意图;

[0036] 图7为主杆及主杆横截面示意图;

[0037] 图8为上连接节点示意图;

[0038] 图9为下连接节点示意图;

[0039] 图10为主板高度的示意图;

[0040] 图11为保温层厚度示意图;

[0041] 图12为墙板悬挂简化图;

[0042] 图13为面内地震作用墙板转动示意图;

[0043] 图14为面外地震作用主杆转动示意图;

[0044] 图15为主体结构连接节点示意图;

[0045] 图16为插销锚头转动示意图(主视图和侧视图);

[0046] 图17为上连接节点与主体结构连接过程示意图;

[0047] 其中,1-结构框架,2-保温层,3-内板,4-主板,5-主桁架,6-主杆,7-预应力混凝土板,8-钢桁架,9-钢管混凝土,10-网架,11-预应力钢绞线一,12-钢管一,13-钢丝,14-灌浆料,15-钢管二,16-预应力钢绞线二,17-超高性能混凝土,18-连接节点,19-销钉一,20-BFRP防护层,21-聚氨酯外壳,22-弹簧,23-弹簧板,24-上连接节点,25-下连接节点,26-主体结构,27-插销,28-牛腿,29-锚头,30-销钉二,31-具体位置,32-肋条,33-主板高度,34-保温层厚度。

具体实施方式

[0048] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明,但并不局限于此,凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的保护范围内。

[0049] 本发明中,上、下连接节点在正常使用状态下,上连接节点24承担水平、竖直、垂直于板面的外力,下连接节点25承担水平、垂直于板面的外力,且主杆6在沿主杆6轴线方向受拉应力。内板3不受外荷载,其力学性能与内隔墙相同。主杆6数量、弹簧22长度、销钉一19转动范围需根据抗震设防烈度、外挂墙板对结构抗侧刚度和承载力的贡献需求进行确定,可以根据工程实际灵活设计。

[0050] 具体实施方式一:本实施方式记载的是一种新型装配式保温外挂墙板,如图1所示,所述墙板包括结构框架1、保温层2和内板3;所述保温层2位于结构框架1和内板3之间,所述保温层2通过结构框架1进行固定约束;带有保温层2的结构框架1和内板3单独进行运输、吊装和装配;

[0051] 如图2所示,所述结构框架1包括主板4、多个主桁架5和多个主杆6,所述主板4通过多个主桁架5与每个主杆6相连;

[0052] 如图3所示,所述主板4包括预应力混凝土板7、多个钢桁架8和多个钢管混凝土9,或者包括预应力混凝土板7和网架10,所述预应力混凝土板7通过多个钢桁架8与每个钢管混凝土9相连;

[0053] 所述预应力混凝土板7包括预应力钢绞线一11和普通混凝土,预应力混凝土板7采用先张法施工工艺;

[0054] 如图5和6所示,所述钢管混凝土9包括钢管一12、钢丝13和掺加膨胀剂的灌浆料14,如图4所示,所述钢管混凝土9分为纵向和横向的钢管混凝土9,相互交叉连接为一体,所述钢管一12内部互相连通,所述钢丝13位于钢管混凝土9内部,与钢管一12内灌浆料14粘结为一体;

[0055] 所述主桁架5为钢材和GFRP的组合,其中钢材为内芯,GFRP(玻璃纤维结合树脂)通过纤维缠绕技术在钢材表面进行缠绕;

[0056] 如图2、图7所示,所述主杆6包括钢管二15、预应力钢绞线二16、掺加膨胀剂的超高性能混凝土17和连接节点18,所述预应力钢绞线二16和超高性能混凝土17在钢管二15内部,预应力钢绞线二16和超高性能混凝土17采用先张法施工工艺,所述钢管二15内壁增设突起,进而增强超高性能混凝土17与钢管二15的粘结力;如图7、图8、图9所示,所述连接节点18通过销钉一19与钢管二15相连;所述连接节点18由钢内芯、BFRP防护层20、聚氨酯外壳21、弹簧22和弹簧板23组成;连接节点18可分为上连接节点24和下连接节点25;

[0057] 所述内板3为泡沫混凝土或加气混凝土形成的长条板,且板内有钢丝网。内板3通过角钢与主体结构26进行现场相连;另外,内板3不受外荷载,其力学性能与内隔墙相同。

[0058] 如图15所示,主体结构26的连接节点由插销27和牛腿28组成,具体地,墙板与主体结构26进行连接时,主杆6的连接节点18套入主体结构26的牛腿28上,并通过插销27进行固定。进一步地,如图16所示,插销27中锚头29可绕销钉二30进行转动。上连接节点24与主体结构26的连接过程如图17所示,首先,上连接节点24套入牛腿28中;然后,在牛腿28上插入插销27;最后,将锚头29旋转形成锁定状态即完成连接。另外,下连接节点25与主体结构26

的连接过程完全相同。

[0059] 具体实施方式二：具体实施方式一所述的一种新型装配式保温外挂墙板，所述钢管混凝土中钢丝具体位置31为：在垂直于预应力混凝土板7的直径上，远离预应力混凝土板7的三分之二处。且钢丝13表面焊接肋条32，肋条32间距为10-20cm，钢丝13中间部位肋条32密集，两端部位肋条32稀疏。

[0060] 具体实施方式三：具体实施方式一所述的一种新型装配式保温外挂墙板，所述主桁架5中GFRP的缠绕角度为20-30°。

[0061] 具体实施方式四：具体实施方式一所述的一种新型装配式保温外挂墙板，所述主杆6中超高性能混凝土17采用弓形镀铜钢纤维，钢纤维直径为0.4mm，钢纤维掺量的体积分数为1%-1.2%，且钢纤维取向为沿主杆轴线方向-10°—+10°范围内。

[0062] 具体实施方式五：具体实施方式一所述的一种新型装配式保温外挂墙板，所述连接节点中BFRP防护层20是通过玄武岩纤维结合树脂在钢内芯表面缠绕而成，聚氨酯外壳21是在BFRP防护层20表面进行包覆，厚度为8-10mm，并利用真空工艺进一步压实处理。

[0063] 具体理论如下：在弹簧长度为0的前提下，主杆数量为1时，结构框架随层间相对位移可自由转动，无任何约束，结构框架有足够的适应主体结构变形能力，结构框架不会破坏，但对主体结构强度和刚度的贡献较小；主杆数量 ≥ 2 时，结构框架随层间相对位移不可转动，结构框架抵抗层间相对位移，为主体结构强度和刚度的贡献较大，但结构框架易损坏，且在同等墙板面积的前提下，主杆数量越多，对主体结构强度和刚度的贡献越大，结构框架越易损坏。

[0064] 在主杆数量相同的前提下，随弹簧长度的增加、销钉一转动范围的增大，结构框架有更大的适应主体结构变形的能力，进而可满足在主杆数量 ≥ 2 的条件下，结构框架具有适应主体结构变形的能力。

[0065] 该体系通过调整主杆数量、弹簧长度、销钉一转动范围即可满足不同地震设防烈度、结构体系、层高所需的承载力和刚度，以及适应主体结构变形的需求。当主体结构发生相对位移时，墙板会发生转动，而主杆不仅发生转动，还会上下移动。如图13所示，当发生转动时，右侧主杆不仅会转动，还会向上移动。

	条件	设计
[0066]	地震设防烈度小、建筑高度低、抗侧刚度和抗侧力要求大	主杆数量多，弹簧长度小，销钉一转动范围小
	地震设防烈度大、建筑高度高	主杆数量少，弹簧长度大，销钉一转动范围大

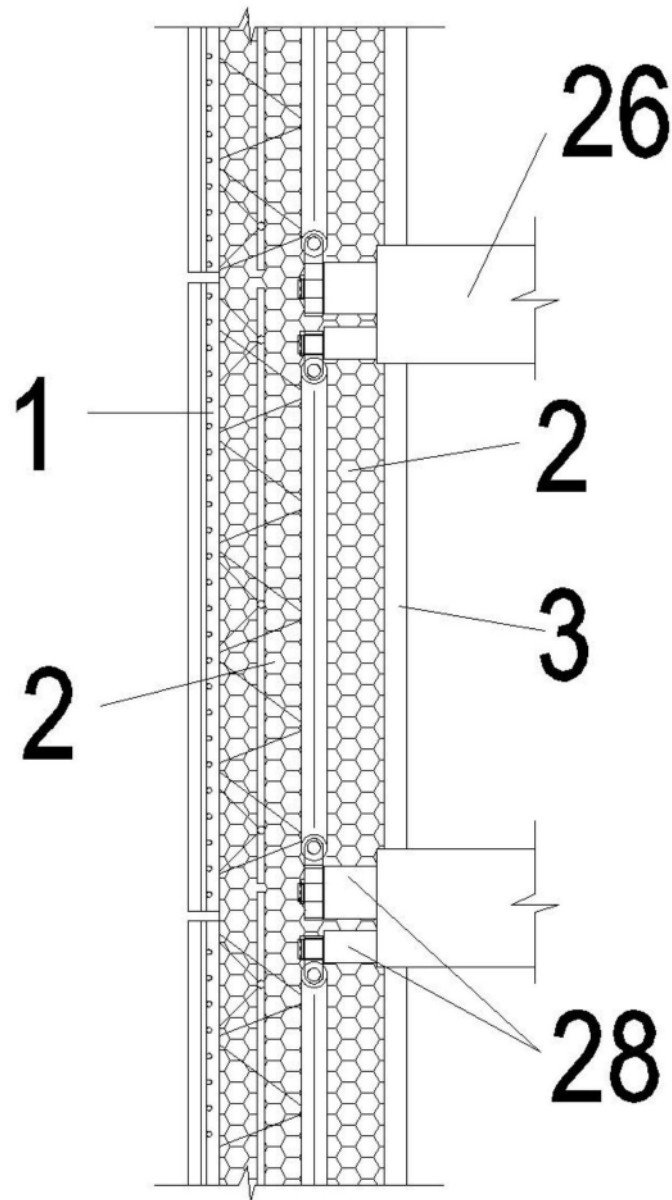


图1

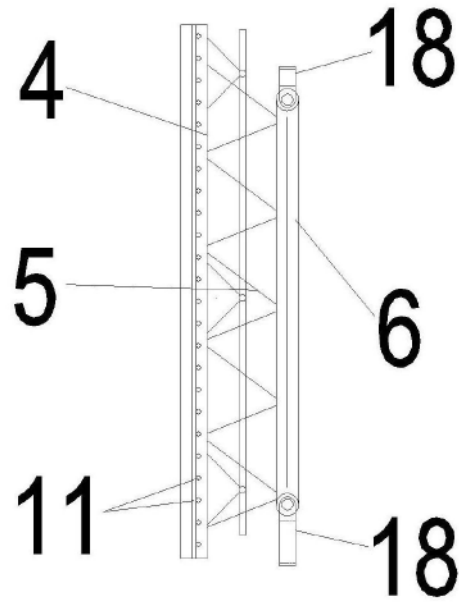


图2

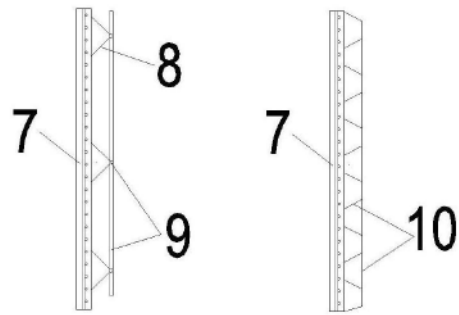


图3

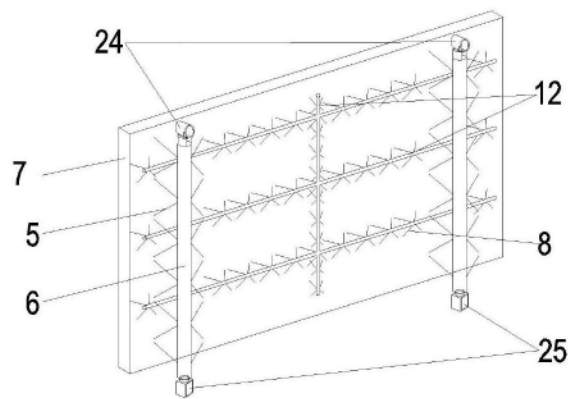


图4

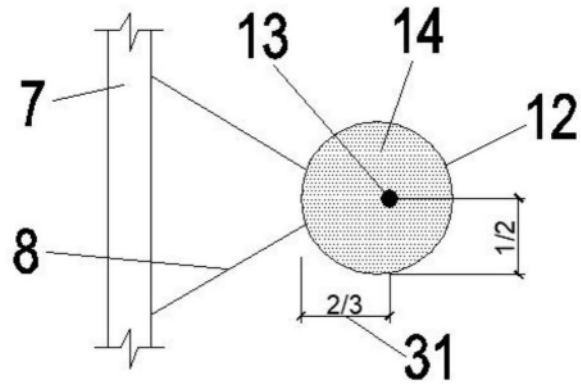


图5

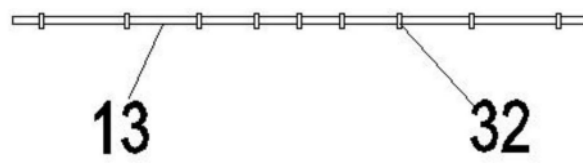


图6

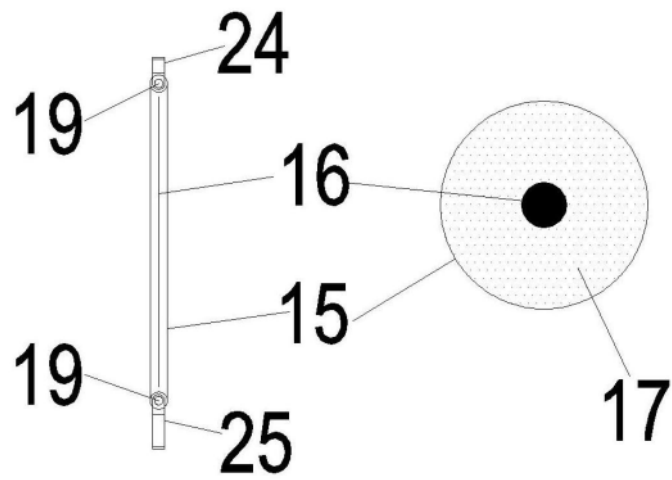


图7

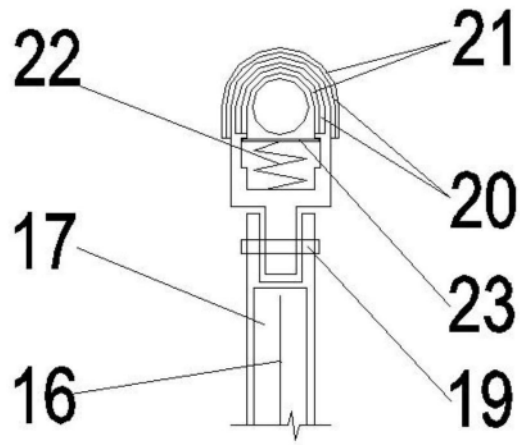


图8

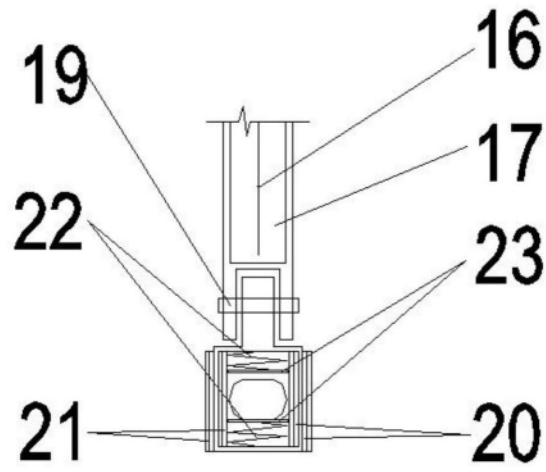


图9

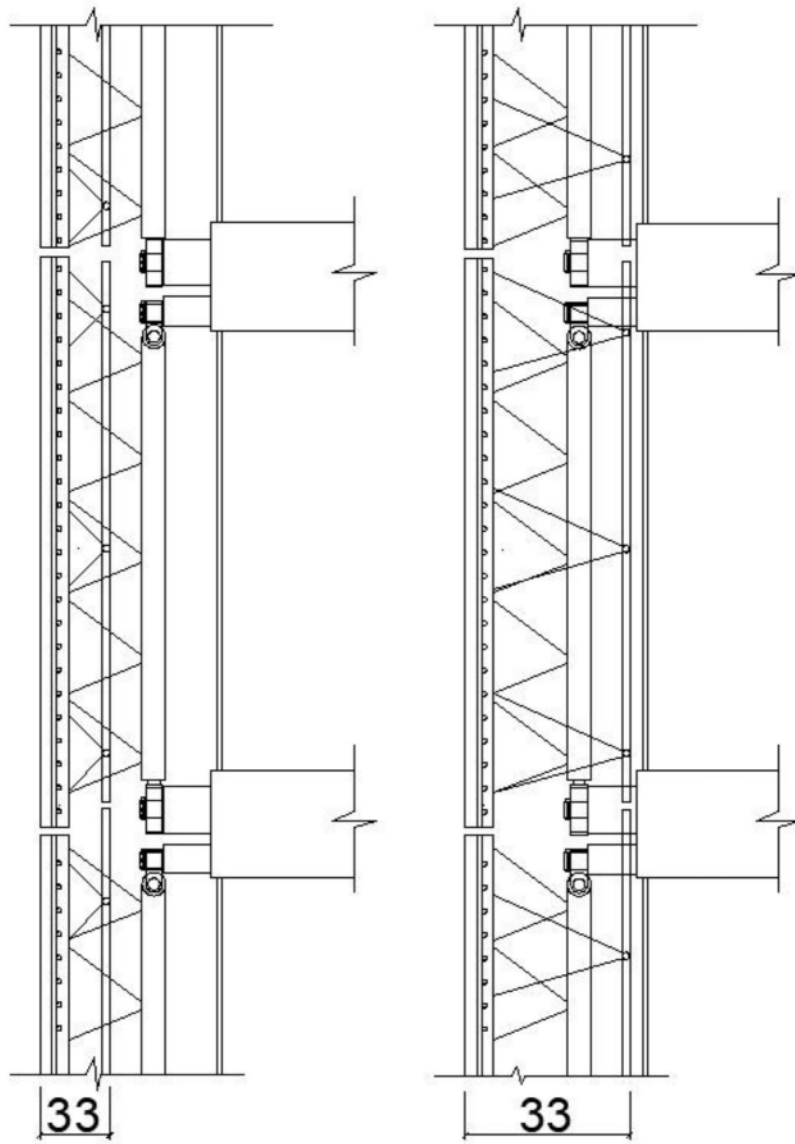


图10

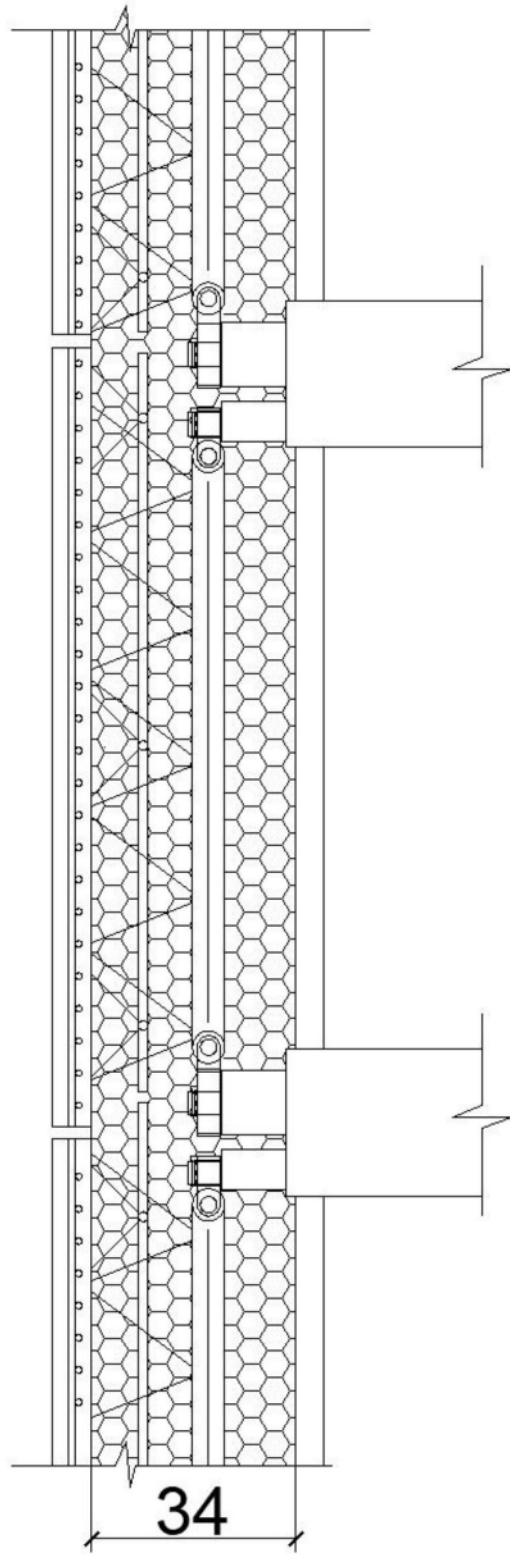


图11

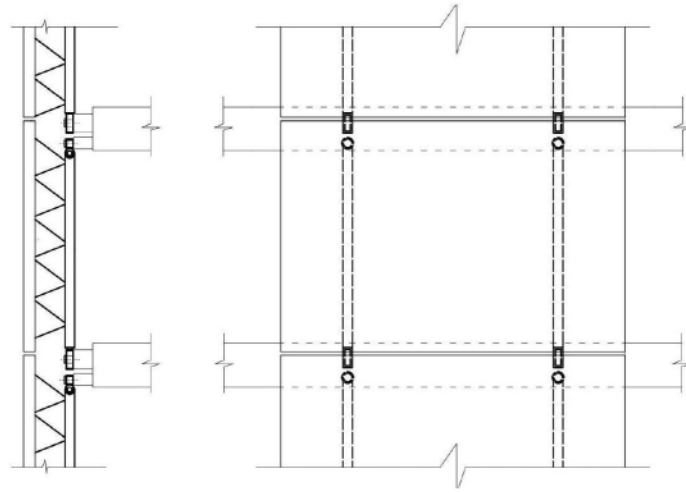


图12

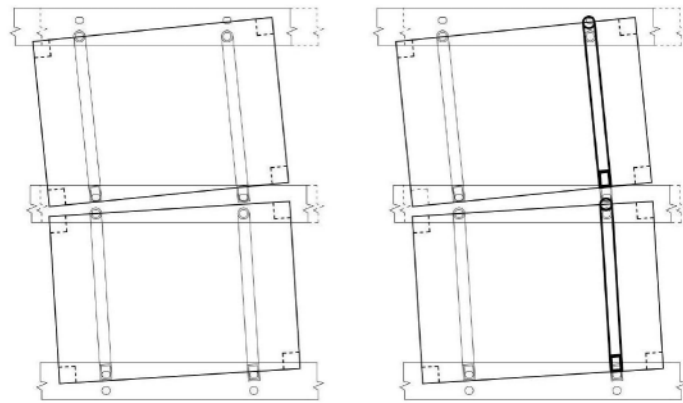


图13

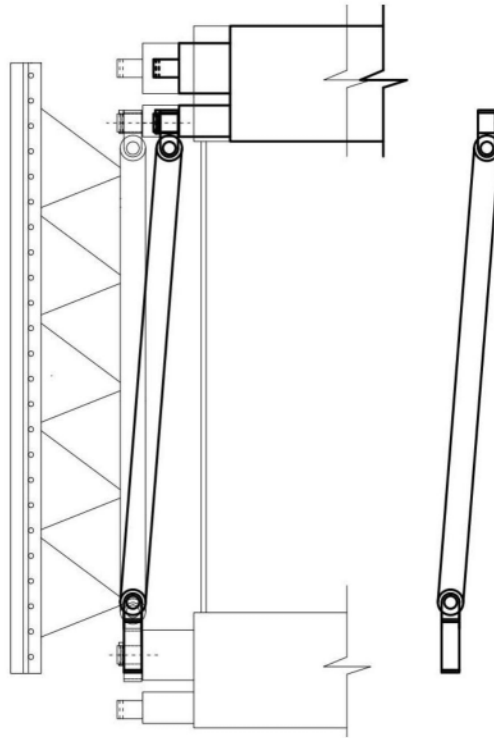


图14

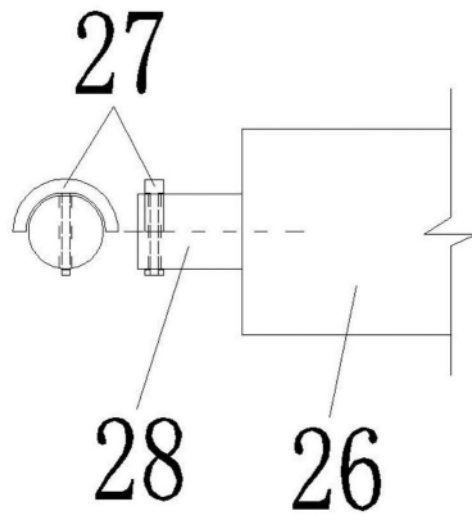


图15

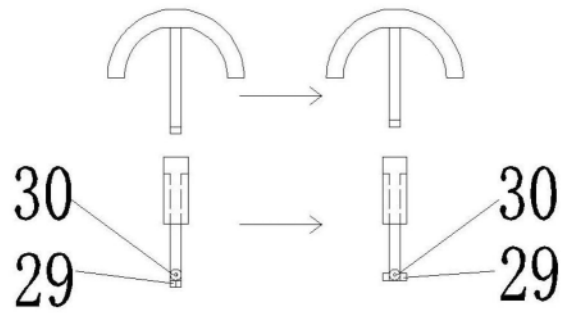
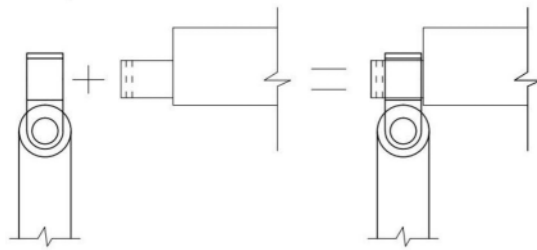


图16

步骤一



步骤二

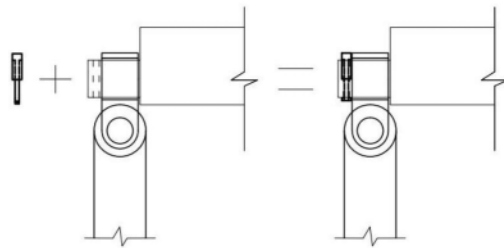


图17