

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201598751 U

(45) 授权公告日 2010.10.06

(21) 申请号 201020114865.8

(22) 申请日 2010.02.12

(73) 专利权人 华东建筑设计研究院有限公司
地址 200002 上海市黄浦区汉口路 151 号

(72) 发明人 陆道渊 黄良 汪大绥 徐麟
朱俊 王建

(51) Int. Cl.

E04B 2/58(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

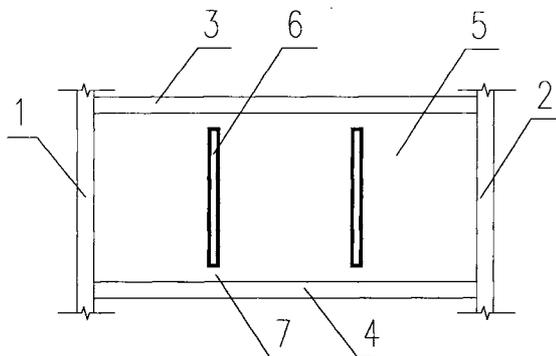
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙

(57) 摘要

本实用新型属于建筑结构工程领域的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,包括边缘框架,内嵌薄钢板(5),所述边缘框架由竖向左边缘构件(1),竖向右边缘构件(2),水平上边缘构件(3),水平下边缘构件(4)围成,所述内嵌薄钢板(5)的四边分别与所述边缘框架连接,在所述内嵌薄钢板(5)的侧面焊接竖向型钢加劲肋(6),所述竖向型钢加劲肋(6)均匀间隔布置,所述竖向型钢加劲肋(6)的两端分别与所述水平上边缘构件(3)和所述水平下边缘构件(4)留有间隙(7)。该薄钢板剪力墙能够承受竖向荷载,使现有的钢板剪力墙受力计算假设更接近实际情况,使用更安全,同时也能克服目前薄钢板剪力墙施工工期长的弊端。



1. 一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,包括边缘框架,内嵌薄钢板(5),所述边缘框架由竖向左边缘构件(1),竖向右边缘构件(2),水平上边缘构件(3),水平下边缘构件(4)围成,所述内嵌薄钢板(5)的四边分别与所述边缘框架连接,其特征在于:在所述内嵌薄钢板(5)的侧面焊接竖向型钢加劲肋(6),所述竖向型钢加劲肋(6)均匀间隔布置,所述竖向型钢加劲肋(6)的两端分别与所述水平上边缘构件(3)和所述水平下边缘构件(4)留有间隙(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,其特征在于:所述竖向型钢加劲肋(6)分别焊接在所述内嵌薄钢板(5)的前后两侧面,对称布置。

3. 根据权利要求1所述的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,其特征在于:所述竖向型钢加劲肋(6)的两端分别与所述水平上边缘构件和所述下边缘构件的间隙(7)距离为50mm至200mm。

4. 根据权利要求3所述的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,其特征在于:所述竖向型钢加劲肋(6)的两端分别与所述水平上边缘构件和所述下边缘构件的间隙(7)距离为100mm。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,其特征在于:所述竖向型钢加劲肋(6)为槽钢,所述槽钢的翼缘端部与所述内嵌薄钢板(5)表面焊接。

6. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,其特征在于:所述竖向型钢加劲肋(6)为工字钢,所述工字钢的一侧翼缘与所述内嵌薄钢板(5)表面焊接。

7. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,其特征在于:所述竖向型钢加劲肋为T型钢,所述T型钢的腹板下端与所述内嵌薄钢板(5)表面焊接。

一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙

技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑结构工程领域,具体涉及一种带有加劲肋的薄钢板剪力墙。

背景技术

[0002] 钢板剪力墙结构是 20 世纪 70 年代发展起来的一种新型抗侧力构件结构体系。随着钢板剪力墙的研究,目前使用的钢板剪力墙分为厚钢板剪力墙和薄钢板剪力墙。薄钢板剪力墙是由内嵌薄钢板和边缘框架构成。边缘框架由竖向左边缘构件,竖向右边缘构件,水平上边缘构件,水平下边缘构件围成,内嵌薄钢板的四边分别与所述边缘框架连接。左右边缘构件通常指建筑物的柱,上下水平构件通常指建筑物的梁。根据目前的研究,厚和薄钢板剪力墙受力机理主要是根据是否利用钢板屈曲后强度来区分的。厚钢板依靠钢板的抗剪刚度来抵抗水平力,钢板始终保持弹性,这种设计使得钢板的实际强度得不到充分的发挥,而薄钢板则利用了钢板屈曲后强度并形成拉力场抵抗水平力,依靠拉力场作用更有效的抵抗水平力作用,充分发挥钢板的实际强度。目前,通用的技术规程为《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99-98 中提供了钢板剪力墙的临界剪应力计算准则和方法。但是,目前国内外在计算薄钢板剪力墙时,不考虑除钢板自重外的竖向荷载和由柱压缩变形引起的压力。在这种计算假定下设计的薄钢板剪力墙存在以下问题:

[0003] (1) 与实际情况不符,薄钢板剪力墙在附加恒荷载和水平荷载(如:风荷载和地震作用等)作用下,柱子也会发生一定的压缩变形,从而带动与其连接的钢板产生竖向变形,导致薄钢板剪力墙内出现压应力。这种由竖向变形产生的压应力对稳定的计算是不能忽略的。

[0004] (2) 与施工工况不符,根据目前世界范围内关于薄钢板剪力墙的研究成果,均在理论上假设薄钢板剪力墙不承受竖向荷载,从而在施工上需要整体结构封顶以后再进行薄钢板剪力墙的固定安装,使计算模型与实际情况相符合,但是超高层建筑内的钢板尺寸普遍较大,在运输和安装方面要做到完全后装非常困难,且超高层建筑的施工工期较长。薄钢板剪力墙完全后装对施工进度和类似于室内装修等后续工种提出很高的要求,对整个工期影响是非常巨大的。

实用新型内容

[0005] 本实用新型解决的技术问题是提供了一种能承受竖向荷载的薄钢板剪力墙。该薄钢板剪力墙完善了现有的薄钢板剪力墙受力计算假设,使其更接近实际情况,使用更安全,同时也能克服目前薄钢板剪力墙施工工期长的弊端。

[0006] 为了解决上述技术问题,所采取的技术方案是:

[0007] 一种承受竖向荷载的薄钢板剪力墙,包括边缘框架,内嵌薄钢板,所述边缘框架由竖向左边缘构件、竖向右边缘构件、水平上边缘构件、水平下边缘构件围成,所述内嵌薄钢板的四边分别与所述边缘框架连接,其特征在于:在内嵌薄钢板的侧面焊接竖向型钢加劲肋,该竖向型钢加劲肋均匀间隔布置,该竖向型钢加劲肋的两端分别与水平上边缘构件和

水平下边缘构件留有间隙。

[0008] 基于上述技术特征,竖向型钢加劲肋分别焊接在所述内嵌薄钢板的前后两侧,对称布置。当然,竖向型钢加劲肋也可以沿内嵌薄钢板单面布置,只需要满足薄钢板剪力墙竖向型钢加劲肋的刚度要求即可。

[0009] 基于上述技术特征,所述竖向型钢加劲肋的两端分别与所述水平上边缘构件和所述下边缘构件的间隙距离为 50mm 至 200mm,根据目前使用的建筑构件尺寸下,最合理间距为 100mm。

[0010] 基于上述技术特征,竖向型钢加劲肋可为槽钢,所述槽钢的翼缘端部与所述内嵌薄钢板表面焊接;所述竖向型钢加劲肋可为工字钢,所述工字钢的一侧翼缘与所述内嵌薄钢板表面焊接;所述竖向型钢加劲肋也可为 T 型钢,所述 T 型钢的腹板下端与所述内嵌薄钢板表面焊接。当然,竖向型钢加劲肋可为现有建筑工程中通用的其他形式的截面型钢。

[0011] 采用了这样的构造,能使薄钢板剪力墙承受除钢板重力外的竖向荷载,并缩短了薄钢板剪力墙施工工期。

[0012] 根据现有技术,理论上均假设薄钢板剪力墙是不承受除自重以外的竖向荷载和由柱压缩变形引起的压力,如果建筑物高度较低,薄钢板剪力墙设计往往会要求结构封顶之后,再进行薄钢板剪力墙的最终焊接固定,相当于在主体结构完工之后从下而上对薄钢板剪力墙再进行一遍焊接施工。这对如室内装修等其它后续工种的要求较高;当建筑物为超高层建筑时,由于高度不断增加,在附加恒载、活荷载、风和常遇地震作用下通过结构整体的变形协调造成对薄钢板剪力墙产生压应力,薄钢板剪力墙不可避免地存在较大的竖向压应力从而使得薄钢板在正常使用状态时提前发生屈曲,这与设计意图是相违背的。采用了与水平上、下边缘构件存有间隙的竖向型钢加劲肋的薄钢板剪力墙可以有效的解决这个问题,通过与实际情况相符的施工工况模拟分析,可以得到施工过程中各个阶段的薄钢板剪力墙内压、弯和剪力作用,经过理论分析可以得出薄钢板剪力墙在压应力及其它各向应力的相互作用,根据施工进度要求,使薄钢板剪力墙的完全固定成为可能,而不必等到主体结构完全封顶之后再行薄钢板剪力墙的最终焊接固定,有效地配合其它后续工种节省整个项目工期。

附图说明

[0013] 下面结合附图及应用施工方法对本实用新型作进一步的描述。

[0014] 图 1 本实用新型的构造简图。

[0015] 图 2 竖向型钢加劲肋为槽钢的节点详图。

[0016] 图 3 竖向型钢加劲肋为工字钢的节点详图。

[0017] 图 4 竖向型钢加劲肋 T 型钢的节点详图。

具体实施方式

[0018] 现有技术中,在薄钢板剪力墙添加加劲肋目的是增加钢板的抗剪临界屈曲应力,属于加强钢板的受力模式,所以加劲肋都是纵横两个方向成对出现。但是,本实用新型中竖向型钢加劲肋的使用目的不同于通常现有技术中纵横两方向的加劲肋。在实际情况中竖向压应力是不可避免的存在,根据理论分析,在钢板的稳定问题中竖向压应力起主导作用,附

加恒载、活载及水平力造成柱变形协调所导致的压应力会造成钢板剪力墙提前发生屈曲，本实用新型在内嵌薄钢板上添加竖向型钢加劲肋可以减少钢板的计算区格尺寸，大幅度提高了钢板的抗压临界屈曲应力，从而使得钢板剪力墙能有效的抵抗竖向压应力。

[0019] 本实用新型中，竖向型钢加劲肋的两端分别与水平上边缘构件和水平下边缘构件留有间隙。根据薄钢板剪力墙的四边尺寸，厚度、边界条件等因素进行数值模型的反复对比分析得出，小于 50mm 间隙不利于焊缝的施工操作，另外通过理论分析的应力云图可以观察到间隙太小不利于整块钢板拉力场的形成，会将整块钢板的拉力场分割成各个加劲肋区域内小拉力场从而削弱拉力场的作用；大于 200mm 间隙在理论分析表明薄钢板在拉力场完全形成之前发生局部破坏，导致整块薄钢板剪力墙的受力模式发生改变。间隙控制在 50mm 至 200mm 为宜，其中，100mm 间隙最为优化，有效提高薄钢板剪力墙临界屈曲应力，又不会阻止拉力场抗侧力模式的形成，同时给焊缝的施工提供足够的空间。

[0020] 本实用新型中各竖向型钢加劲肋均匀间隔布置，根据钢板的实际受力情况分析得出钢板剪力墙需要达到的临界屈曲应力从而确定竖向型钢加劲肋间距；再根据理论分析出加劲肋的刚度对钢板剪力墙的有效支持作用，从而确定竖向型钢加劲肋的刚度。

[0021] 如图 1 所示，本实用新型单片钢板剪力墙的施工步骤为：

[0022] 1) 水平上边缘构件 3 与内嵌薄钢板 5 在工厂里对接焊接。

[0023] 2) 竖向型钢加劲肋 6 与内嵌薄钢板 5 在工厂进行焊接；采用焊接是为了加强竖向型钢加劲肋 6 和内嵌薄钢板 5 连接的整体性，达到计算模型和实际情况的一致，另一方面在节点的处理上比较简便，便于实现设计意图。竖向型钢加劲肋 6 的两端分别与水平上边缘构件 3 和水平下边缘构件 4 留有间隙 7，并且均匀间隔布置。

[0024] 3) 将上述构件运输至工地，内嵌薄钢板 5 与竖向左边缘构件 1 和竖向右边缘构件 2 分别通过安装螺栓临时固定；

[0025] 4) 待主体结构施工到施工工况模拟分析的设计控制阶段，开始进行内嵌薄钢板 5 与边缘构件的最终焊接固定。

[0026] 当然，在本实用新型中竖向型钢加劲肋 6 可为槽钢，如图 2 所示，槽钢的翼缘端部与内嵌薄钢板 5 表面焊接。竖向型钢加劲肋 6 可为工字钢，如图 3 所示，工字钢的一侧翼缘与所述内嵌薄钢板 5 表面焊接。竖向型钢加劲肋也可可为 T 型钢，如图 4 所示，所述 T 型钢的腹板下端与所述内嵌薄钢板表面焊接。

[0027] 图 2、图 3 和图 4 所示为竖向型钢加劲肋 6 分别焊接在内嵌薄钢板 5 前后两侧，对称布置的情形，也可以根据实际情况，把竖向型钢加劲肋布置在内嵌薄钢板的单侧。

[0028] 以上对本实用新型实施例所提供的方案详细介绍，对于本领域的一般技术人员，依据本实用新型实施例的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制，凡依本实用新型设计思想所做的任何改变都在本实用新型的保护范围之内。

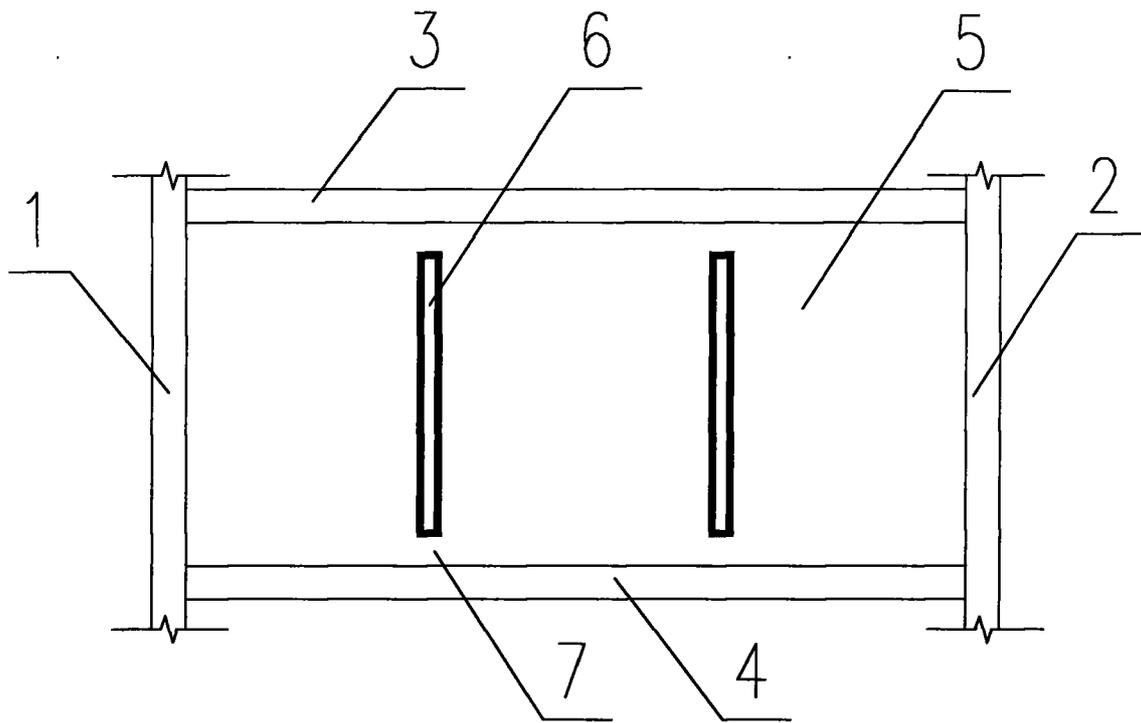


图 1

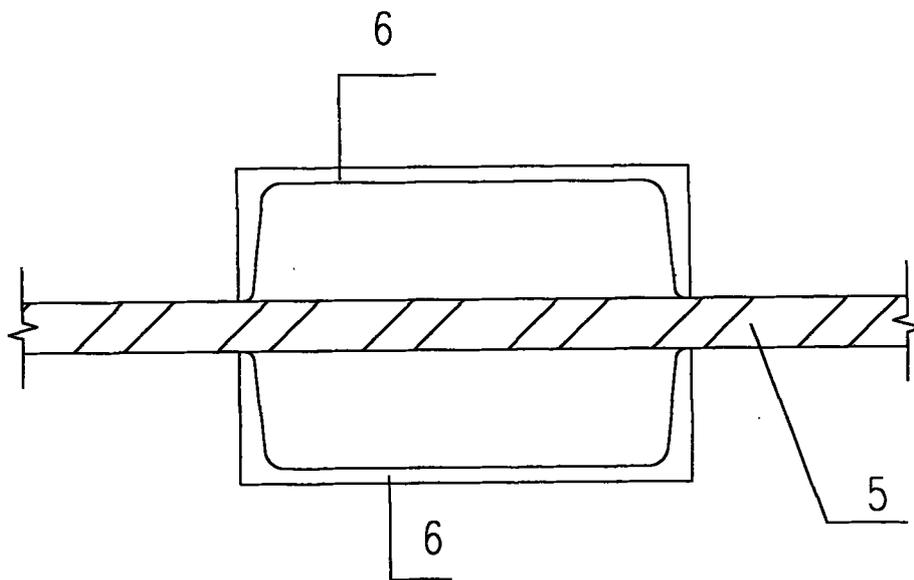


图 2

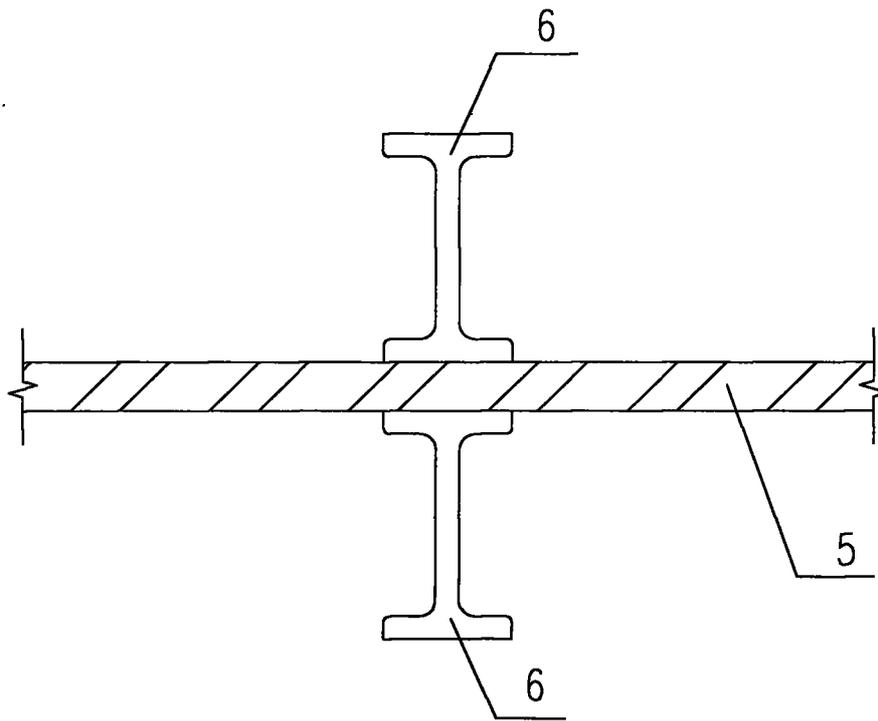


图 3

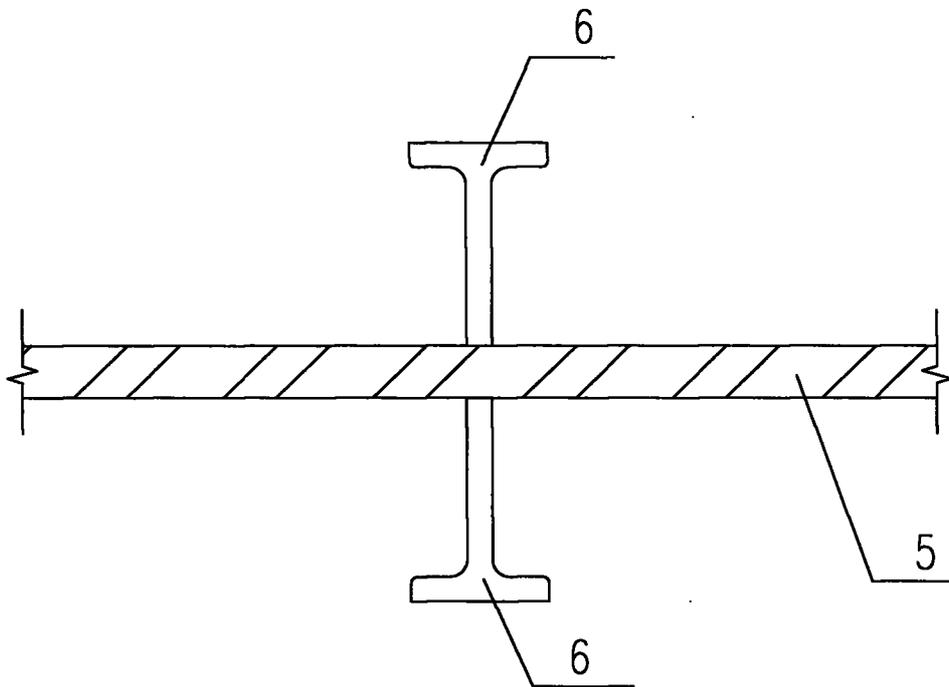


图 4