(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212358692 U
(45)授权公告日 2021.01.15

(21)申请号 202020407334.1
(22)申请日 2020.03.26
(73)专利权人 沈阳建筑大学
地址 110168 辽宁省沈阳市浑南区浑南中路25号
(72)发明人 刘悦 张延年 汪青杰
(74)专利代理机构 沈阳之华益专利事务所有限公司 21218
代理人 胡月
(51)Int.Cl.
E04B 2/00(2006.01)
E04B 2/68(2006.01)
E04B 1/41(2006.01)
E04C 2/06(2006.01)
E04C 5/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

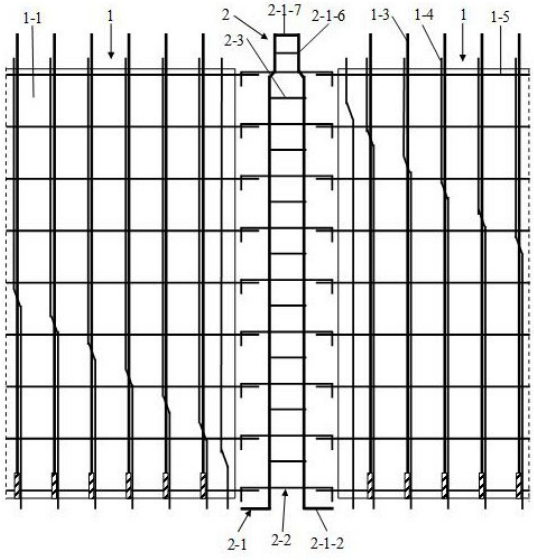
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点

(57)摘要

本实用新型公开了一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，一字形墙节点连接钢筋架将两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板的水平钢筋连接，并浇筑混凝土，形成一字形节点；水平连接弯折钢筋环与水平连接环箍筋一一对应，下弯折段钢筋从水平连接环箍筋竖直向下穿过。本实用新型能够使大量的节点钢筋在施工的过程中合理避让，且在保证合理避让的前提下，合理设置各个方向的剪力槽，节点承载力显著提高，尤其是显著提高了节点的抗剪能力。节点施工方便、施工速度快、经济效果好，构件便于生产，各种钢筋避让和剪力槽设置，不影响工厂生产；且简化施工、连接可靠、整体性好，刚度显著提升。



CN 212358692 U

1.一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，其特征在于：包括一字形墙节点连接钢筋架(2)和两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板(1)，两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板(1)并列成一字形，通过一字形墙节点连接钢筋架(2)连接，并浇筑混凝土，形成一字形节点；

所述钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板主要包括预制混凝土板体(1-1)、顶部增强剪力槽(1-2)、竖向连接钢筋(1-3)、竖向加强弯折避让钢筋(1-4)、水平连接环箍筋(1-5)、侧端增强剪力槽(1-6)和钢筋连接套筒(1-7)，在预制混凝土板体(1-1)内设置多个竖向均匀分布的水平布置的水平连接环箍筋(1-5)，水平连接环箍筋(1-5)的两端均分别伸出预制混凝土板体(1-1)的两个侧端，上下各层水平连接环箍筋(1-5)的钢筋末端弯钩分别交替出现在水平连接环箍筋(1-5)的四个角部；

在预制混凝土板体(1-1)内设置多个水平均匀分布的水平布置的竖向加强弯折避让钢筋(1-4)，竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的两端均分别伸出预制混凝土板体(1-1)的上下两端，左右各竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的钢筋末端弯钩分别交替出现在竖向加强弯折避让钢筋(1-4)顶部的两个角部；

竖向加强弯折避让钢筋(1-4)均分别靠在水平连接环箍筋(1-5)的内部；竖向加强弯折避让钢筋(1-4)与水平连接环箍筋(1-5)绑扎后形成空间网架；竖向加强弯折避让钢筋(1-4)与水平连接环箍筋(1-5)竖排矩形，在非端部的竖排矩形的一个内角设置竖向连接钢筋(1-3)，在墙平面内方向上，竖向连接钢筋(1-3)左右依次均匀分布，在墙平面外方向上，竖向连接钢筋(1-3)在矩形内角内外相互交替布置；竖向连接钢筋(1-3)的底部伸至预制混凝土板体(1-1)的底部，其底部均分别与钢筋连接套筒(1-7)连接，上部竖直伸出预制混凝土板体(1-1)；

在非端部的竖排矩形对应的预制混凝土板体(1-1)的顶面均分别设置顶部增强剪力槽(1-2)；每层水平连接环箍筋(1-5)之间对应的预制混凝土板体(1-1)的两个侧端面均分别设置侧端增强剪力槽(1-6)；

所述一字形墙节点连接钢筋架(2)主要包括竖直弯折钢筋(2-1)、水平连接弯折钢筋环(2-2)、箍筋(2-3)，四根竖直弯折钢筋(2-1)均竖直，并且位于水平方形的四个角部；所述竖直弯折钢筋(2-1)主要包括下竖直段钢筋(2-1-1)、底部弯折段钢筋(2-1-2)、第一弯折点(2-1-3)、第二弯折点(2-1-4)、小斜段钢筋(2-1-5)、上竖直段钢筋(2-1-6)和顶部弯折段钢筋(2-1-7)，所述底部的水平弯折的底部弯折段钢筋(2-1-2)均两两相对呈直线且相互平行；四根竖直弯折钢筋(2-1)均分别在顶部进行二次弯折，在第一弯折点(2-1-3)沿着方形的对角线方向弯折，竖直弯折角度为30°~45°，形成小斜段钢筋(2-1-5)；并在第二弯折点(2-1-4)弯折后钢筋竖直向上，形成一段上竖直段钢筋(2-1-6)，上竖直段钢筋(2-1-6)均位于水平方形的四个角上；四根上竖直段钢筋(2-1-6)的顶部均向对角线方向进行水平弯折，形成水平的顶部弯折段钢筋(2-1-7)，顶部弯折段钢筋(2-1-7)两两搭接；

下竖直段钢筋(2-1-1)上设置均匀分布的箍筋(2-3)，在隔1~2根箍筋(2-3)的位置上设置水平连接弯折钢筋环(2-2)，水平连接弯折钢筋环(2-2)的两端外伸长度相等；

在第二弯折点(2-1-4)设置箍筋(2-3)，在上竖直段钢筋(2-1-6)上设置1~2个箍筋(2-3)；

一字形墙节点连接钢筋架(2)的水平连接弯折钢筋环(2-2)与钢筋避让与加强连接的

装配式混凝土墙板(1)的水平连接环箍筋(1-5)一一对应，水平连接弯折钢筋环(2-2)的两端均与水平连接环箍筋(1-5)搭接，水平连接弯折钢筋环(2-2)的长水平段钢筋(2-2-1)搭在水平连接环箍筋(1-5)上，水平连接弯折钢筋环(2-2)的下弯折段钢筋(2-2-2)从水平连接环箍筋(1-5)竖直向下穿过；

一字形墙节点连接钢筋架(2)的竖直弯折钢筋(2-1)的底部90度弯折形成底部弯折段钢筋(2-1-2)，底部弯折段钢筋(2-1-2)水平，且与竖向加强弯折避让钢筋(1-4)处于同一标高；

下竖直段钢筋(2-1-1)和上竖直段钢筋(2-1-6)的水平横截面均位于方形的是个角，上竖直段钢筋(2-1-6)安装箍筋(2-3)后，下竖直段钢筋(2-1-1)最内侧边缘的边长比箍筋(2-3)的最外侧边缘的边长大10-30mm。

2.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，其特征在于：所述竖向加强弯折避让钢筋(1-4)主要包括钢筋环箍(1-4-1)、竖直钢筋(1-4-2)、斜弯折段钢筋(1-4-3)、第一弯折点(1-4-4)、第二弯折点(1-4-5)、钢筋末端弯钩(1-4-6)；钢筋环箍(1-4-1)整体为矩形，钢筋末端弯钩(1-4-6)位于顶部的其中一个角上，两根竖直钢筋(1-4-2)上的相同位置均分别设置第一弯折点(1-4-4)、第二弯折点(1-4-5)，第一弯折点(1-4-4)位于上部，其上部的竖直钢筋(1-4-2)竖直，第二弯折点(1-4-5)位于下部，其下部的竖直钢筋(1-4-2)竖直；第一弯折点(1-4-4)、第二弯折点(1-4-5)之间为斜弯折段钢筋(1-4-3)，斜弯折段钢筋(1-4-3)的弯折角度为30°~45度；第一弯折点(1-4-4)上部的竖直钢筋(1-4-2)与第二弯折点(1-4-5)下部的竖直钢筋(1-4-2)的竖直间距为60~100mm；

竖向加强弯折避让钢筋(1-4)在中间进行弯折形成斜弯折段钢筋(1-4-3)，斜弯折段钢筋(1-4-3)跨过竖向连接钢筋(1-3)，跨过后，竖向连接钢筋(1-3)位于相邻的矩形的内角；其中一个侧端的竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的斜弯折段钢筋(1-4-3)位于上部，另一个侧端的竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的斜弯折段钢筋(1-4-3)位于下部，在左右两端之间的竖向加强弯折避让钢筋(1-4) 的斜弯折段钢筋(1-4-3)的位置逐个依次升降，斜弯折段钢筋(1-4-3)的位置位于一条斜线上。

3.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，其特征在于：所述竖直弯折钢筋(2-1)由一根钢筋弯折而成，下竖直段钢筋(2-1-1)的底部进行90°弯折形成水平的底部弯折段钢筋(2-1-2)；

下竖直段钢筋(2-1-1)的顶部进行二次弯折，在第一弯折点(2-1-3)和第二弯折点(2-1-4)之间为小斜段钢筋(2-1-5)，小斜段钢筋(2-1-5)竖直弯折角度为30°~45°；二次弯折后钢筋仍然竖直，形成一段上竖直段钢筋(2-1-6)，上竖直段钢筋(2-1-6)长度为100~300mm；上竖直段钢筋(2-1-6)和对应的下竖直段钢筋(2-1-1)的竖向间距为50~80mm；上竖直段钢筋(2-1-6)的顶部进行90°弯折，形成水平的顶部弯折段钢筋(2-1-7)。

4.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，其特征在于：所述水平连接弯折钢筋环(2-2)主要包括长水平段钢筋(2-2-1)、下弯折段钢筋(2-2-2)和下沉短水平钢筋(2-2-3)，水平连接弯折钢筋环(2-2)整体为矩形钢筋环，两个长边的两端均向下90°弯折，下弯折段钢筋(2-2-2)为50~100mm；两个短边下沉形成下沉短水平钢筋(2-2-3)。

5.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，其

特征在于:左右两端的竖向加强弯折避让钢筋(1-4)与相邻竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的间距为中间其他竖向加强弯折避让钢筋(1-4)间距的二分之一至三分之二;竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的上、下端伸出预制混凝土板体(1-1)的伸出长度相等,其下端伸出长度为20~50mm,其上端伸出长度50~100mm。

6.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点,其特征在于:所述顶部增强剪力槽(1-2)竖直向下开设,水平投影为矩形,顶部增强剪力槽(1-2)为四面体凹槽,槽底部小于槽的开口,四个面为相同的坡度。

7.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点,其特征在于:所述侧端增强剪力槽(1-6)水平向预制混凝土板体(1-1)内部开设,竖直投影为矩形,侧端增强剪力槽(1-6)为四面体凹槽,槽底部小于槽的开口,左右两个面的坡度大于上下两个面的坡度。

8.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点,其特征在于:所述水平连接环箍筋(1-5)的两端伸出预制混凝土板体(1-1)的两个侧端的伸出长度相等,且为100~400mm。

9.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点,其特征在于:所述上竖直段钢筋(2-1-6)长度为100~300mm,对角线上的上竖直段钢筋(2-1-6)长度相等,其中两根上竖直段钢筋(2-1-6)长度与另外两根上竖直段钢筋(2-1-6)长度的高度差为30~50mm;上竖直段钢筋(2-1-6)和对应的下竖直段钢筋(2-1-1)的竖向间距为50~80mm。

10.根据权利要求1所述的装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点,其特征在于:所述水平连接弯折钢筋环(2-2)的下沉短水平钢筋(2-2-3)低于长水平段钢筋(2-2-1)50~100mm。

装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种节能建筑采用的装配式混凝土结构，尤其是涉及一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点。

背景技术

[0002] 装配式混凝土建筑是指以工厂化生产的混凝土预制构件为主，通过现场装配的方式设计建造的混凝土结构类房屋建筑。构件的装配方法一般有现场后浇叠合层混凝土、钢筋锚固后浇混凝土连接等，钢筋连接可采用套筒灌浆连接、焊接、机械连接及预留孔洞搭接连接等做法。20世纪80年代，在我国流行的装配式预制大板住宅，由于结构整体性差、渗漏、楼板裂缝等原因，存在许多影响结构安全及正常使用的隐患和缺陷，逐渐被现浇混凝土结构所取代。但随着当前新兴的装配式混凝土结构的应用，特别是近年来引进了许多国外先进技术，本土化的装配式混凝土结构建造新技术正逐步形成。

[0003] 随着我国“建筑工业化、住宅产业化”进程的加快，以及中国“人口红利”的不断减少、建筑行业用工荒的出现、住宅工业产业化的趋势日渐明显。装配式混凝土结构的应用重新成为当前研究热点，全国各地不断涌现出住宅建筑装配式混凝土结构的新技术、新形式。装配式钢筋混凝土结构是我国建筑结构发展的重要方向之一，它有利于我国建筑工业化的发展，提高生产效率节约能源，发展绿色环保建筑，并且有利于提高和保证建筑工程质量。与现浇施工工法相比，装配式RC结构有利于绿色施工，因为装配式施工更能符合绿色施工的节地、节能、节材、节水和环境保护等要求，降低对环境的负面影响，包括降低噪音、防止扬尘、减少环境污染、清洁运输、减少场地干扰、节约水、电、材料等资源和能源，遵循可持续发展的原则。而且，装配式结构可以连续地按顺序完成工程的多个或全部工序，从而减少进场的工程机械种类和数量，消除工序衔接的停闲时间，实现立体交叉作业，减少施工人员，从而提高工效、降低物料消耗、减少环境污染，为绿色施工提供保障。另外，装配式结构在较大程度上减少建筑垃圾(约占城市垃圾总量的30%－40%)，如废钢筋、废铁丝、废竹木材、废弃混凝土等。

[0004] 北美地区主要以美国和加拿大为主.由于预制/预应力混凝土协会(PCI)长期研究与推广预制建筑，预制混凝土的相关标准规范也很完善。所以其装配式混凝土建筑应用非常普遍。北美的预制建筑主要包括建筑预制外墙和结构预制构件两大系列，预制构件的共同特点是大型化和预应力相结合.可优化结构配筋和连接构造。减少制作和安装工作量，缩短旖工工期，充分体现工业化、标准化和技术经济性特征。在20世纪，北美的预制建筑主要用于低层非抗震设防地区。由于加州地区的地震影响，近年来非常重视抗震和中高层预制结构的工程应用技术研究。PCI最近出版了《预制混凝土结构抗震设计》一书，从理论和实践角度系统地分析了预制建筑的抗震设计问题，总结了许多预制结构抗震设计的最新科研成果，对指导预制结构设计和工程应用推广具有很强的指导意义。

[0005] 欧洲是预制建筑的发源地，早在17世纪就开始了建筑工业化之路。第二次世界大战后，由于劳动力资源短缺，欧洲更进一步研究探索建筑工业化模式。无论是经济发达的北

欧、西欧，还是经济欠发达的东欧，一直都在积极推行预制装配混凝土建筑的设计施工方式。积累了许多预制建筑的设计施工经验，形成了各种专用预制建筑体系和标准化的通用预制产品系列，并编制了一系列预制混凝土工程标准和应用手册，对推动预制混凝土在全世界的应用起到了非常重要的作用。

[0006] 日本和韩国借鉴了欧美的成功经验，在探索预制建筑的标准化设计施工基础上。结合自身要求。在预制结构体系整体性抗震和隔震设计方面取得了突破性进展。具有代表性成就的是日本2008年采用预制装配框架结构建成的两栋58层的东京塔。同时，日本的预制混凝土建筑体系设计、制作和施工的标准规范也很完善，目前使用的预制规范有《预制混凝土工程}(JASS10)和《混凝土幕墙)(JASS14)。

[0007] 我国从20世纪五六十年代开始研究装配式混凝土建筑的设计施工技术，形成了一系列装配式混凝土建筑体系，较为典型的建筑体系有装配式单层工业厂房建筑体系、装配式多层框架建筑体系、装配式大板建筑体系等。到20世纪80年代装配式混凝土建筑的应用达到全盛时期，全国许多地方都形成了设计、制作和施工安装一体化的装配式混凝土工业化建筑模式。装配式混凝土建筑和采用预制空心楼板的砌体建筑成为两种最主要的建筑体系，应用普及率达70％以上。由于装配式建筑的功能和物理性能存在许多局限和不足，我国的装配式混凝土建筑设计和施工技术研发水平还跟不上社会需求及建筑技术发展的变化，到20世纪90年代中期，装配式混凝土建筑已逐渐被全现浇混凝土建筑体系取代，目前除装配式单层工业厂房建筑体系应用较广泛外。其他预制装配式建筑体系的工程应用极少。预制结构抗震的整体性和设计施工管理的专业化研究不够，造成其技术经济性较差。是导致预制结构长期处于停滞状态的根本原因。

[0008] 装配式混凝土的连接节点要求较高的强度与刚度，需要配置大量钢筋。然而与现浇混凝土结构不同，大而笨重的构件与部品的吊装较为困难，因此各类钢筋的连接与避让十分关键，否则造成现场施工困难，不仅增加工时，更严重影响施工质量。另外，由于新旧混凝土的整体性问题，往往造成连接节点的抗剪能力严重不足。并且由于大量钢筋的存在，很难设置合理的剪力槽，有些不仅严重影响生产，而且效果也不理想。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于提供一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，该节点在钢筋合理避让的前提下，还能保证节点足够的抗剪能力。

[0010] 为了解决现有技术存在的问题，本实用新型采用的技术方案是：

[0011] 一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，包括一字形墙节点连接钢筋架和两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板，两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板并列成一字形，通过一字形墙节点连接钢筋架连接，并浇筑混凝土，形成一字形节点；

[0012] 所述钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板主要包括预制混凝土板体、顶部增强剪力槽、竖向连接钢筋、竖向加强弯折避让钢筋、水平连接环箍筋、侧端增强剪力槽和钢筋连接套筒，在预制混凝土板体内设置多个竖向均匀分布的水平布置的水平连接环箍筋，水平连接环箍筋的两端均分别伸出预制混凝土板体的两个侧端，上下各层水平连接环箍筋的钢筋末端弯钩分别交替出现在水平连接环箍筋的四个角部；

[0013] 在预制混凝土板体内设置多个水平均匀分布的水平布置的竖向加强弯折避让钢筋，竖向加强弯折避让钢筋的两端均分别伸出预制混凝土板体的上下两端，左右各竖向加强弯折避让钢筋的钢筋末端弯钩分别交替出现在竖向加强弯折避让钢筋顶部的两个角部；

[0014] 竖向加强弯折避让钢筋均分别靠在水平连接环箍筋的内部；竖向加强弯折避让钢筋与水平连接环箍筋绑扎后形成空间网架；竖向加强弯折避让钢筋与水平连接环箍筋竖排矩形，在非端部的竖排矩形的一个内角设置竖向连接钢筋，在墙平面内方向上，竖向连接钢筋左右依次均匀分布，在墙平面外方向上，竖向连接钢筋在矩形内角内外相互交替布置；竖向连接钢筋的底部伸至预制混凝土板体的底部，其底部均分别与钢筋连接套筒连接，上部竖直伸出预制混凝土板体；

[0015] 在非端部的竖排矩形对应的预制混凝土板体的顶面均分别设置顶部增强剪力槽；每层水平连接环箍筋之间对应的预制混凝土板体的两个侧端面均分别设置侧端增强剪力槽；

[0016] 所述一字形墙节点连接钢筋架主要包括竖直弯折钢筋、水平连接弯折钢筋环、箍筋，四根竖直弯折钢筋均竖直，并且位于水平方形的四个角部；所述竖直弯折钢筋主要包括下竖直段钢筋、底部弯折段钢筋、第一弯折点、第二弯折点、小斜段钢筋、上竖直段钢筋和顶部弯折段钢筋，所述底部的水平弯折的底部弯折段钢筋均两两相对呈直线且相互平行；四根竖直弯折钢筋均分别在顶部进行二次弯折，在第一弯折点沿着方形的对角线方向弯折，竖直弯折角度为30°~45°，形成小斜段钢筋；并在第二弯折点弯折后钢筋竖直向上，形成一段上竖直段钢筋，上竖直段钢筋均位于水平方形的四个角上；四根上竖直段钢筋的顶部均向对角线方向进行水平弯折，形成水平的顶部弯折段钢筋，顶部弯折段钢筋两两搭接；

[0017] 下竖直段钢筋上设置均匀分布的箍筋，在隔1~2根箍筋的位置上设置水平连接弯折钢筋环，水平连接弯折钢筋环的两端外伸长度相等；

[0018] 在第二弯折点设置箍筋，在上竖直段钢筋上设置1~2个箍筋。

[0019] 一字形墙节点连接钢筋架的水平连接弯折钢筋环与钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板的水平连接环箍筋一一对应，水平连接弯折钢筋环的两端均与水平连接环箍筋搭接，水平连接弯折钢筋环的长水平段钢筋搭在水平连接环箍筋上，水平连接弯折钢筋环的下弯折段钢筋从水平连接环箍筋竖直向下穿过；

[0020] 一字形墙节点连接钢筋架的竖直弯折钢筋的底部90度弯折形成底部弯折段钢筋，底部弯折段钢筋水平，且与竖向加强弯折避让钢筋处于同一标高；

[0021] 下竖直段钢筋和上竖直段钢筋的水平横截面均位于方形的是个角，上竖直段钢筋安装箍筋后，下竖直段钢筋最内侧边缘的边长比箍筋的最外侧边缘的边长大10-30mm。

[0022] 进一步地，所述竖向加强弯折避让钢筋主要包括钢筋环箍、竖直钢筋、斜弯折段钢筋、第一弯折点、第二弯折点、钢筋末端弯钩；钢筋环箍整体为矩形，钢筋末端弯钩位于顶部的其中一个角上，两根竖直钢筋上的相同位置均分别设置第一弯折点、第二弯折点，第一弯折点位于上部，其上部的竖直钢筋竖直，第二弯折点位于下部，其下部的竖直钢筋竖直；第一弯折点、第二弯折点之间为斜弯折段钢筋，斜弯折段钢筋的弯折角度为30°~45度；第一弯折点上部的竖直钢筋与第二弯折点下部的竖直钢筋的竖直间距为60~100mm。

[0023] 竖向加强弯折避让钢筋在中间进行弯折形成斜弯折段钢筋，斜弯折段钢筋跨过竖向连接钢筋，跨过后，竖向连接钢筋位于相邻的矩形的内角；其中一个侧端的竖向加强弯折

避让钢筋的斜弯折段钢筋位于上部，另一个侧端的竖向加强弯折避让钢筋的斜弯折段钢筋位于下部，在左右两端之间的竖向加强弯折避让钢筋的斜弯折段钢筋的位置逐个依次升降，斜弯折段钢筋的位置位于一条斜线上。

[0024] 进一步地，所述竖直弯折钢筋由一根钢筋弯折而成，下竖直段钢筋的底部进行90°弯折形成水平的底部弯折段钢筋；

[0025] 下竖直段钢筋的顶部进行二次弯折，在第一弯折点和第二弯折点之间为小斜段钢筋，小斜段钢筋竖直弯折角度为30°~45°；二次弯折后钢筋仍然竖直，形成一段上竖直段钢筋，上竖直段钢筋长度为100~300mm；上竖直段钢筋和对应的下竖直段钢筋的竖向间距为50~80mm；上竖直段钢筋的顶部进行90°弯折，形成水平的顶部弯折段钢筋。

[0026] 进一步地，所述水平连接弯折钢筋环主要包括长水平段钢筋、下弯折段钢筋和下沉短水平钢筋，水平连接弯折钢筋环整体为矩形钢筋环，两个长边的两端均向下90°弯折，下弯折段钢筋为50~100mm；两个短边下沉形成下沉短水平钢筋。

[0027] 进一步地，左右两端的竖向加强弯折避让钢筋与相邻竖向加强弯折避让钢筋(1-4)的间距为中间其他竖向加强弯折避让钢筋间距的二分之一至三分之二；竖向加强弯折避让钢筋的上、下端伸出预制混凝土板体的伸出长度相等，其下端伸出长度为20~50mm，其上端伸出长度50~100mm。

[0028] 进一步地，所述顶部增强剪力槽竖直向下开设，水平投影为矩形，顶部增强剪力槽为四面体凹槽，槽底部小于槽的开口，四个面为相同的坡度。

[0029] 进一步地，所述侧端增强剪力槽水平向预制混凝土板体内部开设，竖直投影为矩形，侧端增强剪力槽为四面体凹槽，槽底部小于槽的开口，左右两个面的坡度大于上下两个面的坡度。

[0030] 进一步地，所述水平连接环箍筋的两端伸出预制混凝土板体的两个侧端的伸出长度相等，且为100~400mm。

[0031] 进一步地，所述上竖直段钢筋长度为100~300mm，对角线上的上竖直段钢筋长度相等，其中两根上竖直段钢筋长度与另外两根上竖直段钢筋长度的高度差为30~50mm；上竖直段钢筋和对应的下竖直段钢筋的竖向间距为50~80mm。

[0032] 进一步地，所述水平连接弯折钢筋环的下沉短水平钢筋低于长水平段钢筋50~100mm。

[0033] 本实用新型所具有的优点与有益效果是：

[0034] 本实用新型一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，一字形墙节点连接钢筋架将两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板的水平钢筋连接，并浇筑混凝土，形成一字形节点；水平连接弯折钢筋环与水平连接环箍筋一一对应，下弯折段钢筋从水平连接环箍筋竖直向下穿过。本实用新型能够使大量的节点钢筋在施工的过程中合理避让，且在保证合理避让的前提下，合理设置各个方向的剪力槽，节点承载力显著提高，尤其是显著提高了节点的抗剪能力。节点施工方便、施工速度快、经济效果好等特点，构件便于生产，各种钢筋避让和剪力槽设置，不影响工厂生产；且简化施工、连接可靠、整体性好，刚度显著提升。另外，本实用新型提升了工业化效率，降低资源及能源消耗，并可以实现通用化，标准化。

附图说明

[0035] 图1为装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点俯视图；

[0036] 图2为装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点正视图；

[0037] 图3为钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板俯视示意图；

[0038] 图4为钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板侧视示意图；

[0039] 图5为钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板正视示意图；

[0040] 图6为竖向加强弯折避让钢筋正视示意图；

[0041] 图7为竖向加强弯折避让钢筋侧视示意图；

[0042] 图8为一字形墙节点连接钢筋架俯视图；

[0043] 图9为一字形墙节点连接钢筋架正视图。

[0044] 图中，1为钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板；2为一字形墙节点连接钢筋架。1-1为预制混凝土板体；1-2为顶部增强剪力槽；1-3为竖向连接钢筋；1-4为竖向加强弯折避让钢筋；1-5为水平连接环箍筋；1-6为侧端增强剪力槽；1-7为钢筋连接套筒。1-4-1为钢筋环箍；1-4-2为竖直钢筋；1-4-3为斜弯折段钢筋；1-4-4为第一弯折点；1-4-5为第二弯折点；1-4-6为钢筋末端弯钩。2-1为竖直弯折钢筋；2-2为水平连接弯折钢筋环；2-3为箍筋；2-1-1为下竖直段钢筋；2-1-2为底部弯折段钢筋；2-1-3为第一弯折点；2-1-4为第二弯折点；2-1-5为小斜段钢筋；2-1-6为上竖直段钢筋；2-1-7为顶部弯折段钢筋；2-2-1为长水平段钢筋；2-2-2为下弯折段钢筋；2-2-3为下沉短水平钢筋。

具体实施方式

[0045] 为了进一步说明本实用新型，下面结合附图及实施例对本实用新型进行详细地描述，但不能将它们理解为对本实用新型保护范围的限定。

[0046] 如图1、2所示，本实用新型一种装配式混凝土板墙结构钢筋避让与加强连接一字形节点，包括一字形墙节点连接钢筋架2和两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板1，两片钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板1并列成一字形，通过一字形墙节点连接钢筋架2连接，并浇筑混凝土，形成一字形节点；

[0047] 如图3、4、5所示，所述钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板主要包括预制混凝土板体1-1、顶部增强剪力槽1-2、竖向连接钢筋1-3、竖向加强弯折避让钢筋1-4、水平连接环箍筋1-5、侧端增强剪力槽1-6和钢筋连接套筒1-7，预制混凝土板体1-1为矩形混凝土板，在预制混凝土板体1-1内设置多个竖向均匀分布的水平布置的水平连接环箍筋1-5，水平连接环箍筋1-5的两端均分别伸出预制混凝土板体1-1的两个侧端，两端伸出的长度相等，且为100~400mm，上下各层水平连接环箍筋1-5的钢筋末端弯钩分别交替出现在水平连接环箍筋1-5的四个角部。

[0048] 如图6、7所示，在预制混凝土板体1-1内设置多个水平均匀分布的水平布置的竖向加强弯折避让钢筋1-4，左右两端的竖向加强弯折避让钢筋1-4与相邻竖向加强弯折避让钢筋1-4的间距为中间其他竖向加强弯折避让钢筋1-4间距的二分之一至三分之二；竖向加强弯折避让钢筋1-4的两端均分别伸出预制混凝土板体1-1的上下两端，下端伸出长度相等，长度为20~50mm，上端伸出长度相等，长度为50~100mm，左右各竖向加强弯折避让钢筋1-4的钢筋末端弯钩分别交替出现在竖向加强弯折避让钢筋1-4顶部的两个角部；

[0049] 竖向加强弯折避让钢筋1-4均分别靠在水平连接环箍筋1-5的内部;竖向加强弯折避让钢筋1-4与水平连接环箍筋1-5绑扎后形成空间网架;竖向加强弯折避让钢筋1-4与水平连接环箍筋1-5竖排矩形,在非端部的竖排矩形的一个内角设置竖向连接钢筋1-3,在墙平面内方向上,竖向连接钢筋1-3左右依次均匀分布,在墙平面外方向上,竖向连接钢筋1-3在矩形内角内外相互交替布置;竖向连接钢筋1-3的底部伸至预制混凝土板体1-1的底部,其底部均分别与钢筋连接套筒1-7连接,上部竖直伸出预制混凝土板体1-1。

[0050] 在非端部的竖排矩形对应的预制混凝土板体1-1的顶面均分别设置顶部增强剪力槽1-2,顶部增强剪力槽1-2竖直向下开设,水平投影为矩形,顶部增强剪力槽1-2为四面体凹槽,槽底部小于槽的开口,四个面为相同的坡度。

[0051] 每层水平连接环箍筋1-5之间对应的预制混凝土板体1-1的两个侧端面均分别设置侧端增强剪力槽1-6,侧端增强剪力槽1-6水平向预制混凝土板体1-1内部开设,竖直投影为矩形,侧端增强剪力槽1-6为四面体凹槽,槽底部小于槽的开口,左右两个面的坡度大于上下两个面的坡度。

[0052] 如图8、9所示,所述一字形墙节点连接钢筋架2主要包括竖直弯折钢筋2-1、水平连接弯折钢筋环2-2、箍筋2-3,四根竖直弯折钢筋2-1均竖直,并且位于水平方形的四个角部;所述竖直弯折钢筋2-1主要包括下竖直段钢筋2-1-1、底部弯折段钢筋2-1-2、第一弯折点2-1-3、第二弯折点2-1-4小斜段钢筋2-1-5、上竖直段钢筋2-1-6和顶部弯折段钢筋2-1-7,所述底部的水平弯折的底部弯折段钢筋2-1-2均两两相对呈直线且相互平行;四根竖直弯折钢筋2-1均分别在顶部进行二次弯折,在第一弯折点2-1-3沿着方形的对角线方向弯折,竖直弯折角度为30°~45°,形成小斜段钢筋2-1-5;并在第二弯折点2-1-4弯折后钢筋竖直向上,形成一段上竖直段钢筋2-1-6,上竖直段钢筋2-1-6长度为100~300mm,对角线上的上竖直段钢筋2-1-6长度相等,其中两根上竖直段钢筋2-1-6长度与另外两根上竖直段钢筋2-1-6长度的高度差为30~50mm;上竖直段钢筋2-1-6均位于水平方形的四个角上;上竖直段钢筋2-1-6和对应的下竖直段钢筋2-1-1的竖向间距为50~80mm;四根上竖直段钢筋2-1-6的顶部均向对角线方向进行水平弯折,形成水平的顶部弯折段钢筋2-1-7,顶部弯折段钢筋2-1-7两两搭接;

[0053] 下竖直段钢筋2-1-1上设置均匀分布的箍筋2-3,在隔1~2根箍筋2-3的位置上设置水平连接弯折钢筋环2-2,水平连接弯折钢筋环2-2的两端外伸长度相等,且水平连接弯折钢筋环2-2的下沉短水平钢筋2-2-3低于长水平段钢筋2-2-1为50~100mm;在第二弯折点2-1-4设置箍筋2-3,在上竖直段钢筋2-1-6上设置1~2个箍筋2-3。

[0054] 一字形墙节点连接钢筋架2的水平连接弯折钢筋环2-2与钢筋避让与加强连接的装配式混凝土墙板1的水平连接环箍筋1-5一一对应,水平连接弯折钢筋环2-2的两端均与水平连接环箍筋1-5搭接,搭接长度为100-300mm;水平连接弯折钢筋环2-2的长水平段钢筋2-2-1搭在水平连接环箍筋1-5上,水平连接弯折钢筋环2-2的下弯折段钢筋2-2-2从水平连接环箍筋1-5竖直向下穿过。

[0055] 一字形墙节点连接钢筋架2的竖直弯折钢筋2-1的底部90度弯折形成底部弯折段钢筋2-1-2,底部弯折段钢筋2-1-2水平,且与竖向加强弯折避让钢筋1-4处于同一标高。

[0056] 下竖直段钢筋2-1-1和上竖直段钢筋2-1-6的水平横截面均位于方形的是个角,上竖直段钢筋2-1-6安装箍筋2-3后,下竖直段钢筋2-1-1最内侧边缘的边长比箍筋2-3的最外

侧边缘的边长大10-30mm。

[0057] 所述竖向加强弯折避让钢筋1-4主要包括钢筋环箍1-4-1、竖直钢筋1-4-2、斜弯折段钢筋1-4-3、第一弯折点1-4-4、第二弯折点1-4-5、钢筋末端弯钩1-4-6；钢筋环箍1-4-1整体为矩形，钢筋末端弯钩1-4-6位于顶部的其中一个角上，两根竖直钢筋1-4-2上的相同位置均分别设置第一弯折点1-4-4、第二弯折点1-4-5，第一弯折点1-4-4位于上部，其上部的竖直钢筋1-4-2竖直，第二弯折点1-4-5位于下部，其下部的竖直钢筋1-4-2竖直；第一弯折点1-4-4、第二弯折点1-4-5之间为斜弯折段钢筋1-4-3，斜弯折段钢筋1-4-3的弯折角度为30°~45度；第一弯折点1-4-4上部的竖直钢筋1-4-2与第二弯折点1-4-5下部的竖直钢筋1-4-2的竖直间距为60~100mm。

[0058] 竖向加强弯折避让钢筋1-4在中间进行弯折形成斜弯折段钢筋1-4-3，斜弯折段钢筋1-4-3跨过竖向连接钢筋1-3，跨过后，竖向连接钢筋1-3位于相邻的矩形的内角；其中一个侧端的竖向加强弯折避让钢筋1-4的斜弯折段钢筋1-4-3位于上部，另一个侧端的竖向加强弯折避让钢筋1-4的斜弯折段钢筋1-4-3位于下部，在左右两端之间的竖向加强弯折避让钢筋1-4 的斜弯折段钢筋1-4-3的位置逐个依次升降，斜弯折段钢筋1-4-3的位置位于一条斜线上。

[0059] 所述竖直弯折钢筋2-1由一根钢筋弯折而成，下竖直段钢筋2-1-1的底部进行90°弯折形成水平的底部弯折段钢筋2-1-2。

[0060] 下竖直段钢筋2-1-1的顶部进行二次弯折，在第一弯折点2-1-3和第二弯折点2-1-4之间为小斜段钢筋2-1-5，小斜段钢筋2-1-5竖直弯折角度为30°~45°；二次弯折后钢筋仍然竖直，形成一段上竖直段钢筋2-1-6，上竖直段钢筋2-1-6长度为100~300mm；上竖直段钢筋2-1-6和对应的下竖直段钢筋2-1-1的竖向间距为50~80mm；上竖直段钢筋2-1-6的顶部进行90°弯折，形成水平的顶部弯折段钢筋2-1-7。

[0061] 所述水平连接弯折钢筋环2-2主要包括长水平段钢筋2-2-1、下弯折段钢筋2-2-2和下沉短水平钢筋2-2-3，水平连接弯折钢筋环2-2整体为矩形钢筋环，两个长边的两端均向下90°弯折，下弯折段钢筋2-2-2为50~100mm；两个短边下沉形成下沉短水平钢筋2-2-3。

[0062] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

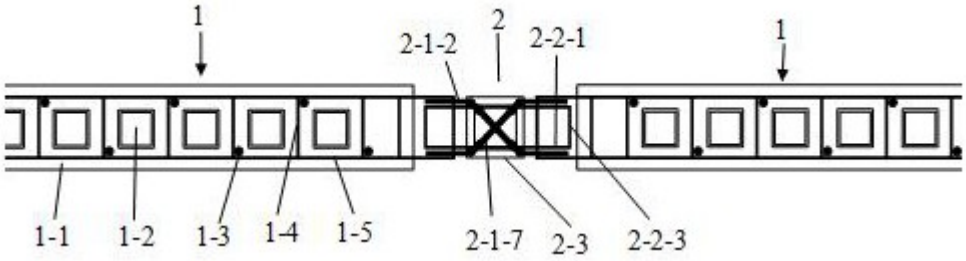

1
2-1-2
2
2-2-1
1
1-1
1-2
1-3
1-4
1-5
2-1-7
2-3
2-2-3

图1

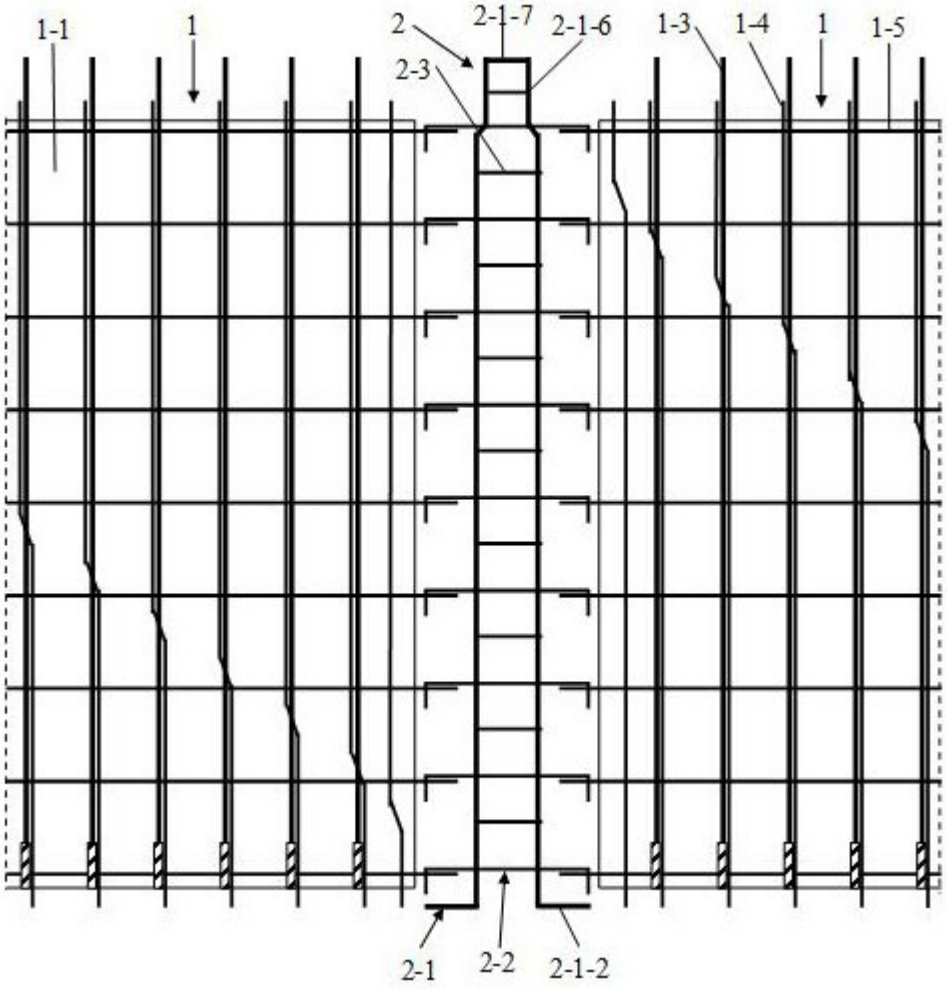

1-1
1
2
2-1-7
2-1-6
1-3
1-4
1
1-5
2-3
2-1
2-2
2-1-2

图2

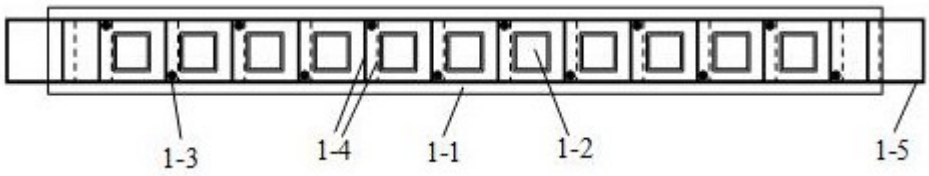


图3

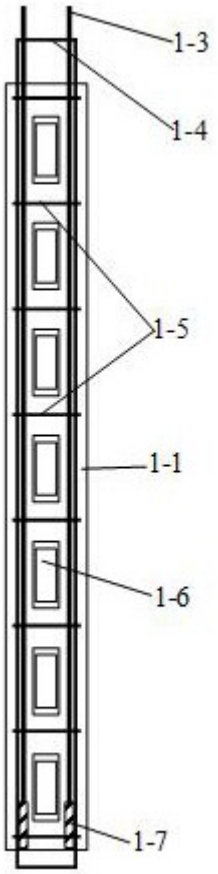


图4

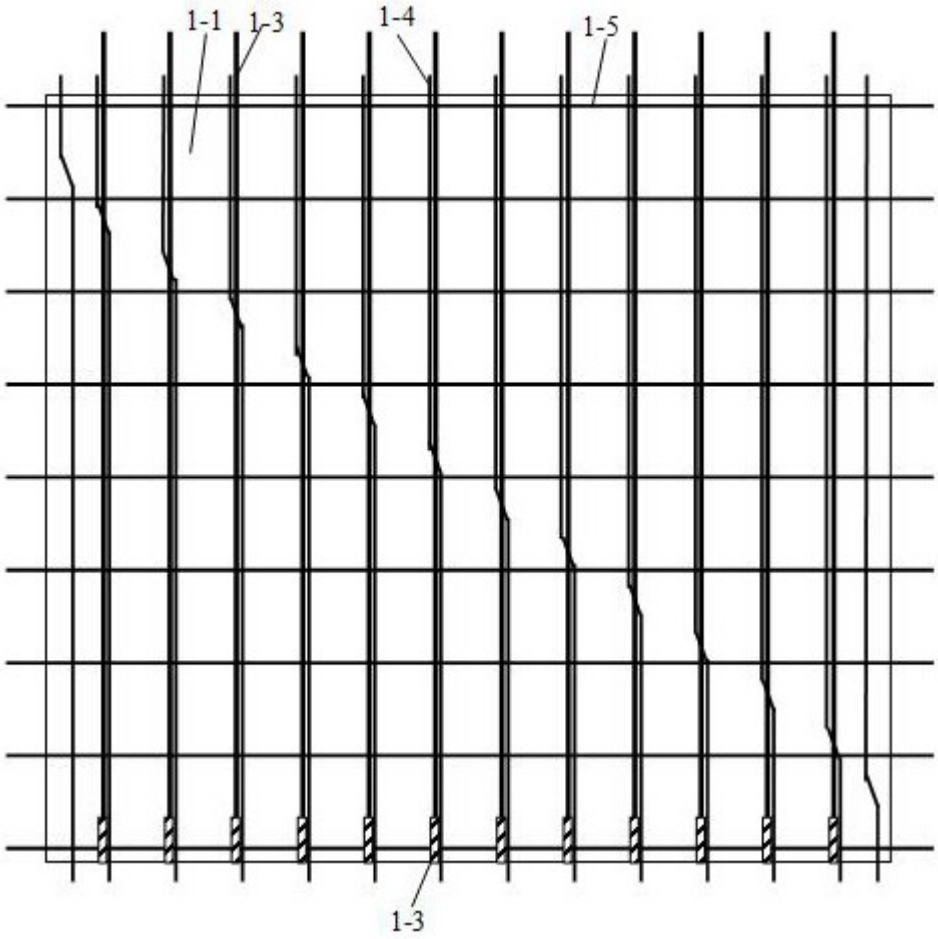


图5

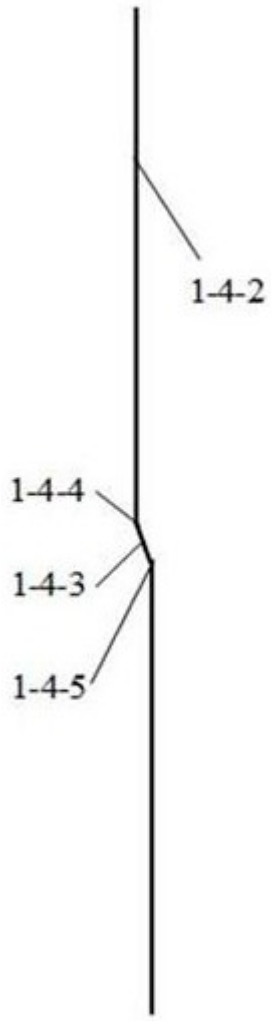


图6

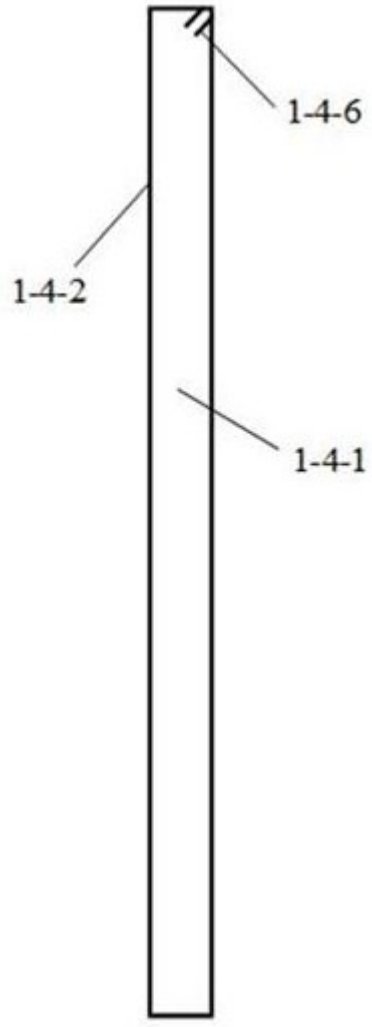


图7

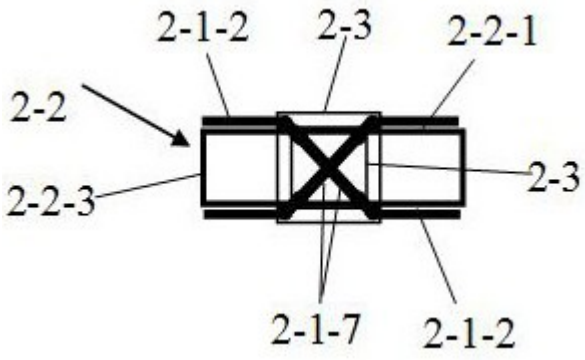


图8

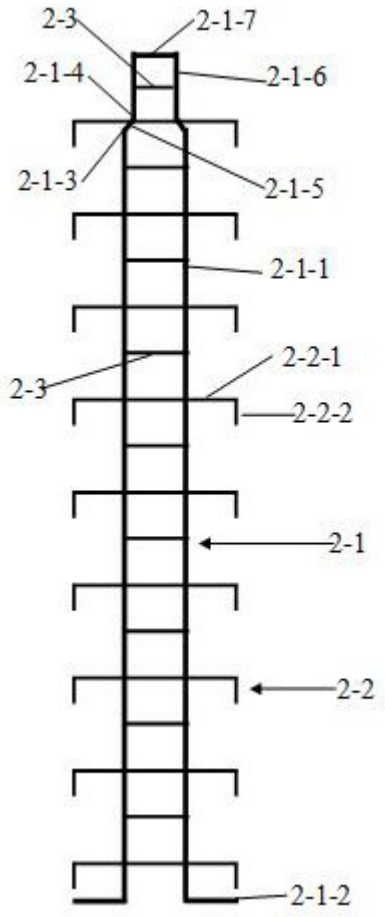


图9