

一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构

申请号：[201320020344.X](#)

申请日：2013-01-15

申请(专利权)人 [中南大学 高速铁路建造技术国家工程实验室 中铁四局集团有限公司](#)

地址 [410075 湖南省长沙市天心区韶山南路22号中南大学铁道校区土木工程学院建筑工程系](#)

发明(设计)人 [余志武 国巍 龚永智 伍军](#)

主分类号 [E04B1/19\(2006.01\)I](#)

分类号 [E04B1/19\(2006.01\)I](#) [E04B1/58\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [203096925U](#)

公开(公告)日 [2013-07-31](#)

专利代理机构

代理人



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203096925 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201320020344. X

(22) 申请日 2013. 01. 15

(73) 专利权人 中南大学

地址 410075 湖南省长沙市天心区韶山南路
22 号中南大学铁道校区土木工程学院
建筑工程系

专利权人 高速铁路建造技术国家工程实验
室
中铁四局集团有限公司

(72) 发明人 余志武 国巍 龚永智 伍军

(51) Int. Cl.

E04B 1/19 (2006. 01)

E04B 1/58 (2006. 01)

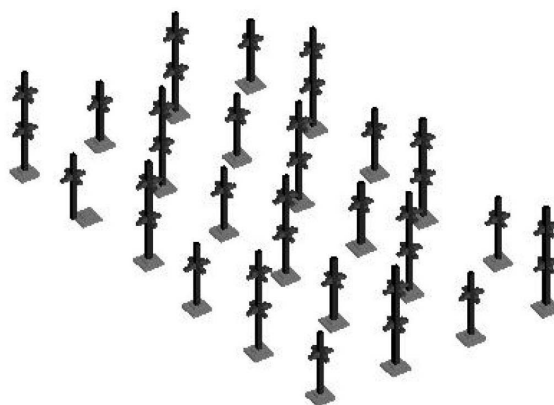
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架
结构

(57) 摘要

一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构, 预制框架节点子结构为立柱与横梁组成的单节点结构, 预制框架节点子结构分为底层结构、中间多层结构和顶层结构, 预制框架节点子结构通过预制梁子结构连接组合拼装成整体, 在结构外侧设置有保温隔热外墙挂板, 在楼层之间铺设楼板, 形成子结构模块式预制拼装节点式框架结构整体。简化了设计和生产流程, 提高了施工速度。相比现有技术, 依据本实用新型建造房屋具有抗震性能良好的特点。



1. 一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:包含框架节点子结构、预制梁子结构、楼板及保温隔热外墙挂板,预制框架节点子结构为立柱与横梁组成的单节点结构,预制框架节点子结构分为底层结构、中间多层结构和顶层结构,底层结构为底层边跨框架节点子结构、底层边跨内框架节点子结构、底层中部边跨框架节点子结构或者底层中部内跨框架节点子结构;中间多层结构为中间多层边跨框架节点子结构、中间多层边跨内框架节点子结构、中间多层中部边跨框架节点子结构或中间多层中部内跨框架节点子结构;顶层结构为顶层边跨框架节点子结构、顶层边跨内框架节点子结构、顶层中部边跨框架节点子结构或顶层中部内跨框架节点子结构,预制框架节点子结构通过预制梁子结构连接组合拼装成整体,在结构外侧设置有保温隔热外墙挂板,在楼层之间铺设楼板。

2. 根据权利要求1所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:预制框架节点子结构为顶层的预制框架节点子结构、中间层的预制框架节点子结构或者底层的预制框架节点子结构,或者预制框架节点子结构为内部的预制框架节点子结构、侧边的预制框架节点子结构或角部的预制框架节点子结构。

3. 根据权利要求2所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:顶层的预制框架节点子结构无上部框架柱,下部框架柱高度选取弯矩较小处,一般可取1/2层高。

4. 根据权利要求2所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:底层的预制框架节点子结构下部框架柱高度为1/3和2/3层高,并通过柱高的不同以错开连接接点的高度,上部立柱高度为1/2层高。

5. 根据权利要求2所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:中间层的预制框架节点子结构上下部框架柱高度均为1/2层高;④侧边的预制框架节点子结构外侧单边无悬挑短梁。

6. 根据权利要求2所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:角部的预制框架节点子结构两个外侧边无悬挑短梁。

7. 根据权利要求2所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:内部的预制框架节点子结构上下部框架柱、框架梁和悬挑短梁均存在。

8. 根据权利要求1至7中任一权利要求所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:预制梁子结构与预制框架节点子结构通过预制梁子结构和预制框架节点子结构上的悬挑短梁相连接形成整体框架结构,预制梁子结构占实际跨度的1/2-3/4。

9. 根据权利要求1至7中任一权利要求所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:底层的预制框架节点子结构和顶层的预制框架节点子结构为多层结构,底层、中间层和顶层结合,形成与建筑同高的框架节点子结构。

10. 根据权利要求1至7中任一权利要求所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:单层的预制框架节点子结构与多层的预制框架节点子结构的组合,同一楼层的预制框架节点子结构的框架柱拼装接点互相错开。

11. 根据权利要求1至7中任一权利要求所述的新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:拼装的预制框架结构外挂填充墙体,填充墙体为保温填充墙体,拼装的预制结构结合预制保温填充墙体。

一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构

技术领域

[0001] 本实用新型专利涉及土木工程预制装配式混凝土房屋，具体是一种利用预制节点式框架子结构拼装而成的框架结构钢筋混凝土房屋。

背景技术

[0002] 传统钢筋混凝土框架结构房屋建筑的梁柱构件往往是在建筑现场支模后浇筑混凝土，其构件连接可靠、整体性和抗震性能良好，但施工周期较长，管理复杂。而框架结构房屋建筑采用预制装配方式代表了一种先进发展方向。

[0003] 目前我国的预制装配式框架建筑往往采用中小型构件工厂预制，比如预制梁柱构件等，其优势显而易见，但也存在一些问题，相比现浇工艺，过多的拼装连接部位导致存在多个薄弱环节，存在一定质量控制难度。随着现代大型吊车和运输工具的发展，采用中大型预制部件更能提高生产、管理效率。目前预制部件的拼装位置往往是在梁柱节点等结构受力复杂且薄弱的部位，对地震频发区而言这点是不利的，国内外研究者已经提出了将拼装部位外移的策略，实现预制梁柱构件的连接，但对于大型预制部件而言，尤其是对于柱柱拼装而言，并没有可操作性强且性能可靠的办法。

[0004] 由于诸多方面的原因，目前预制装配式建筑结构的性能并不如预期，如在历次地震中有不佳的安全性表现、现场拼装节点过多和过于集中等问题。因此，亟需充分利用现有的大型吊装设备，研发有必要开发一种能够实现中大型部件预制、预制结构样式灵活合理、连接可靠的新型装配结构，以减少现场拼装节点，提高结构的整体性能和抗震性能，以满足住宅产业现代化的需求。

发明内容

[0005] 本实用新型专利旨在针对上述现有技术的不足，提出一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构，利用子结构的思想和大型吊装设备，提出一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构，其装配部件包括多种类型的预制框架节点子结构和预制梁子结构，柱柱连接部位可实现错层错跨布置，提高结构的抗震性能，拼装接点设置在内力简单、明确的位置，以克服现有技术存在的一些缺陷。平立面布置规则的房屋建筑采用本实用新型专利的平面框架节点子结构和梁的预制装配，可实现工厂的标准化生产和有效质量控制。

[0006] 预制装配式建筑是根据设计要求在工厂预制构件，然后运送到工地直接拼接，其克服了现浇混凝土的诸多问题，具有施工迅速、工业化和标准化程度较高等优点。因此，在建筑工业化日益发展和强调节能减排的今天，我国预制装配式建筑得以迅速发展并代表了一种发展方向。本实用新型提出了典型框架结构房屋的新型拼装方式，简化了设计和生产流程，提高了施工速度。相比现有技术，依据本实用新型建造房屋具有抗震性能良好的特点。

[0007] 本实用新型专利还可进一步解决的技术问题是通过梁梁、柱柱连接部位的合理

选取(本专利选取反弯点附近和内力简单、明确的位置),可避免连接部位复杂受力以保证连接的有效可靠,解决预制装配建筑一直为人所诟病的抗震性能差问题。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型专利采用的技术方案为:一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:包含框架节点子结构、预制梁子结构、楼板及保温隔热外墙挂板,预制框架节点子结构为立柱与横梁组成的单节点结构,预制框架节点子结构分为底层结构、中间多层结构和顶层结构,底层结构为底层边跨框架节点子结构、底层边跨内框架节点子结构、底层中部边跨框架节点子结构或者底层中部内跨框架节点子结构;中间多层结构为中间多层边跨框架节点子结构、中间多层边跨内框架节点子结构、中间多层中部边跨框架节点子结构或中间多层中部内跨框架节点子结构;顶层结构为顶层边跨框架节点子结构、顶层边跨内框架节点子结构、顶层中部边跨框架节点子结构或顶层中部内跨框架节点子结构,预制框架节点子结构通过预制梁子结构连接组合拼装成整体,在结构外侧设置有保温隔热外墙挂板,在楼层之间铺设设有楼板,形成子结构模块式预制拼装节点式框架结构整体。

[0009] 本实用新型还在于,预制框架节点子结构为顶层的预制框架节点子结构、中间层的预制框架节点子结构或者底层的预制框架节点子结构,或者预制框架节点子结构为内部的预制框架节点子结构、侧边的预制框架节点子结构或角部的预制框架节点子结构。

[0010] 本实用新型还在于,顶层的预制框架节点子结构无上部框架柱,下部框架柱高度选取弯矩较小处,一般可取 $1/2$ 层高。

[0011] 本实用新型还在于,底层的预制框架节点子结构下部框架柱高度为 $1/3$ 和 $2/3$ 层高,并通过柱高的不同以错开连接接点的高度,上部立柱高度为 $1/2$ 层高。

[0012] 本实用新型还在于,中间层的预制框架节点子结构上下部框架柱高度均为 $1/2$ 层高;④侧边的预制框架节点子结构外侧单边无悬挑短梁。

[0013] 本实用新型还在于,角部的预制框架节点子结构两个外侧边无悬挑短梁。

[0014] 本实用新型还在于,内部的预制框架节点子结构上下部框架柱、框架梁和悬挑短梁均存在。

[0015] 本实用新型还在于,预制梁子结构与预制框架节点子结构通过预制梁子结构和预制框架节点子结构上的悬挑短梁相连接形成整体框架结构,预制梁子结构占实际跨度的 $1/2-3/4$ 。

[0016] 本实用新型还在于,底层的预制框架节点子结构和顶层的预制框架节点子结构为多层结构,底层、中间层和顶层结合,形成与建筑同高的框架节点子结构。

[0017] 本实用新型还在于,单层的预制框架节点子结构与多层的预制框架节点子结构的组合,同一楼层的预制框架节点子结构的框架柱拼装接点互相错开。

[0018] 本实用新型还在于,拼装的预制框架结构外挂填充墙体,填充墙体为保温填充墙体,拼装的预制结构结合预制保温填充墙体。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型专利具有以下优势:

[0020] (1) 采用预制框架节点子结构的中大型装配件和预制梁小型装配件相契合实现钢筋混凝土房屋建造,采用此类子结构装配件可减少预制装配的连接接点数目,提高施工进度。

[0021] (2) 预制框架节点子结构立柱高度和预制梁的长度基本弯矩较小位置,可参考反

弯点,此种措施可保证连接部位处于受力较为单纯的区域,即弯矩较小,主要承担剪力和轴力,这可以通过预埋钢板干法或者后浇混凝土的湿法工艺来满足。本实用新型的这种处理可有效保证连接处的安全可靠,避免了梁柱接点等受力复杂部位安全和质量。

[0022] (3) 本实用新型的连接可为干法连接,也可为湿法连接。

[0023] (4) 本实用新型提出的预制框架节点子结构装配工艺,通过单层和多层子结构组合使用可实现连接接点的错层布置,从而使得每层和每跨干法或湿法连接少于 50%,本实用新型提出的组合方式可有效提升装配结构的整体性和抗震性能。

[0024] (5) 本实用新型以预制框架节点子结构装配部件和干法或湿法连接为典型特征,钢筋混凝土房屋的整个建造过程可实现标准化生产,业主在确定预制框架节点子结构类型、数目、样式和尺寸的同时,也选定了设计方案,简化了整个设计过程。由此可见,本实用新型所提出的建造方法具有标准化生产过程、简化设计过程、加速施工过程等显著优势,可避免了业主、设计方、施工方等多方反复沟通,适用于框架结构房屋建筑的建造。

[0025] 下面结合附图对本实用新型专利的具体实施方案作进一步说明。

附图说明

[0026] 图 1 为通过预制框架节点子结构装配而成的钢筋混凝土房屋建筑示意图。

[0027] 图 2 为预制装配钢筋混凝土房屋基础和预制单柱三维示意图。

[0028] 图 3- (1)、图 3- (2)、图 3- (3)、图 3- (4)、图 3- (5)、图 3- (6)为预制框架节点子结构拼装而成房屋建筑的单层预制框架节点子结构。

[0029] 图 4- (1)、图 4- (2)、图 4- (3)、图 4- (4)、图 4- (5)、图 4- (6)为大型预制子结构拼装而成房屋建筑的多层预制框架节点子结构。

具体实施方式

[0030] 本实用新型专利提出了一种基于大型预制框架节点子结构的房屋拼装建造方法,其具体实施流程和方式将结合附图进一步加以说明。

[0031] 一种新型子结构模块式预制拼装节点式框架结构,其特征在于:包含框架节点子结构、预制梁子结构、楼板及保温隔热外墙挂板,预制框架节点子结构为立柱与横梁组成的单节点结构,预制框架节点子结构分为底层结构、中间多层结构和顶层结构,底层结构为底层边跨框架节点子结构、底层边跨内框架节点子结构、底层中部边跨框架节点子结构或者底层中部内跨框架节点子结构;中间多层结构为中间多层边跨框架节点子结构、中间多层边跨内框架节点子结构、中间多层中部边跨框架节点子结构或中间多层中部内跨框架节点子结构;顶层结构为顶层边跨框架节点子结构、顶层边跨内框架节点子结构、顶层中部边跨框架节点子结构或顶层中部内跨框架节点子结构,预制框架节点子结构通过预制梁子结构连接组合拼装成整体,在结构外侧设置有保温隔热外墙挂板,在楼层之间铺设楼板,形成子结构模块式预制拼装节点式框架结构整体。

[0032] 其还在于,预制框架节点子结构按照在房屋建筑中所处位置(顶层、中间层和底层)分为内部、侧边或角部多种形式的预制类型,不同位置的预制框架节点子结构在框架梁、框架柱或者悬挑短梁布置方面有所不同,主要体现在:①顶层的预制框架节点子结构无上部框架柱,下部框架柱高度选取弯矩较小处,一般可取 1/2 层高;②底层的预制框架节点

子结构下部框架柱高度为 $1/3$ 和 $2/3$ 层高,并通过柱高的不同以错开连接接点的高度,上部立柱高度为 $1/2$ 层高;③中间层的预制框架节点子结构上下部框架柱高度均为 $1/2$ 层高;④侧边的预制框架节点子结构外侧单边无悬挑短梁;⑤角部的预制框架节点子结构两个外侧边无悬挑短梁;⑥内部的预制框架节点子结构上下部框架柱、框架梁和悬挑短梁均存在。

[0033] 其还在于,预制梁子结构与预制框架节点子结构通过其上的悬挑短梁相连接形成整体框架结构,预制梁子结构占实际跨度的 $1/2-3/4$,即接点位置接近弯矩反弯点的位置。

[0034] 其还在于,底层节点子结构、顶层节点子结构可以为多层结构,同样底层、中间层和顶层结合,形成与建筑同高的框架节点子结构。

[0035] 其还在于,视实际工程情况和要求,通过单层、多层的预制框架节点子结构的组合,实现设置在同一楼层的框架柱拼装接点互相错开,柱柱拼装接点设置在内力简单、明确的位置。

[0036] 其还在于,梁、柱的拼装接节点采用干接点连接或湿接点连接形式。

[0037] 其还在于,建筑基础子结构为天然基础、柱下独立基础或桩基础,建筑基础子结构为现场现浇或预制。

[0038] 其还在于,拼装的预制框架结构的楼板采用预制楼板。

[0039] 其还在于,拼装的预制框架结构外挂填充墙体,填充墙体为保温填充墙体,拼装的预制结构结合预制保温填充墙体,建成节能环保的建筑物。

[0040] 其还在于,包括以下步骤:a. 确定预制框架节点子结构的类型、样式和数目、预制梁子结构的类型和数目;b. 完成建筑基础建造,并在建筑基础上安装底层预制框架节点子结构,通过单层、多层的底层预制框架节点子结构的组合,实现设置在同一楼层的框架柱拼装接点互相错开;c. 继而竖向逐个搭建预制框架节点子结构,根据拼装高度差异需要选择布置在顶层的预制框架子结构样式,完成拼装搭建,水平方向通过预制梁子结构实现多个预制框架节点子结构的水平方向布置,并在水平搭建的过程中安装预制楼板,拼装接点采用湿法连接或者干法连接;d. 在完成框架主体结构搭建之后,进一步安装预制大型保温隔热墙板,实现框架结构房屋的预制装配建造。

[0041] 其还在于,步骤 a 中所述预制框架节点子结构和预制梁子结构的形状和数目由业主决定、由设计单位完成设计评估或者由工厂完成标准化生产。

[0042] 图 1 为通过预制框架节点子结构装配而成的钢筋混凝土房屋建筑三维示意图,其适用于框架结构建筑。图 2 为预制装配式钢筋混凝土房屋现浇基础和现浇立柱三维示意图,采用本实用新型专利装配而成的房屋,其基础是现场现浇或预制,并在部分基础上安装预制单柱,单柱高度为 $2/3$ 底层层高,并且单柱子错开布置,之上再采用多层预制框架节点子结构搭建,而顶层则根据实际情况采用单层和多层装配框架节点子结构。图 3- (1)、图 3- (2)、图 3- (3)、图 3- (4)、图 3- (5)、图 3- (6) 为预制框架节点子结构拼装而成房屋建筑的单层预制框架节点子结构,图 4- (1)、图 4- (2)、图 4- (3)、图 4- (4)、图 4- (5)、图 4- (6) 为大型预制子结构拼装而成房屋建筑的多层预制框架节点子结构,给出了预制框架节点子结构的多种类型和预制梁子结构,正是利用此两种典型预制子结构拼装而成房屋建筑,单层、多层均为了实现连接接点错层错跨布置而实施。不管是单层、多层,预制框架节点子结构均在竖向通过柱柱连接实现层层搭建,预制框架节点子结构立柱断开处均参考弯矩较小处,故底层预制柱取层高的 $2/3$ 和 $1/3$,而中间层和顶层预制柱取层高的 $1/2$,此种设置

方法立意在于取受力单纯的位置,反弯点附近弯矩较小,柱子主要承担轴力和剪力,减小拼装接点受力。

[0043] 相比图 3- (1)、图 3- (2)、图 3- (3)、图 3- (4)、图 3- (5)、图 3- (6)的单层预制框架节点子结构,图 4- (1)、图 4- (2)、图 4- (3)、图 4- (4)、图 4- (5)、图 4- (6)为大型预制子结构拼装而成房屋建筑的多层预制框架节点子结构。的多层预制框架节点子结构在结构上更为复杂且体积更大,这对运输和吊装提出了更高的要求,但其一体化预制使得拼装时优势明显。各种预制框架节点子结构的拼装方法,图 3- (1)为标准层内框架节点子结构,预制框架节点子结构的节点位置上部和下部均设置有一根立柱,节点位置还设置有四根悬挑短梁;图 3- (2)为标准层边框架节点子结构,预制框架节点子结构的节点位置上部和下部均设置有一根立柱,节点位置还设置有三根悬挑短梁;图 3- (3)为标准层角框架节点子结构,预制框架节点子结构的节点位置上部和下部均设置有一根立柱,节点位置还设置有二根悬挑短梁;图 3- (4)为顶层内框架节点子结构,预制框架节点子结构的节点位置下部设置有一根立柱,节点位置还设置有四根悬挑短梁;图 3- (5)为顶层边框架节点子结构,预制框架节点子结构的节点位置下部设置有一根立柱,节点位置还设置有三根悬挑短梁;图 3- (6)为顶层角框架节点子结构,预制框架节点子结构的节点位置下部设置有一根立柱,节点位置还设置有二根悬挑短梁;图 4- (1)、图 4- (2)、图 4- (3)、图 4- (4)、图 4- (5)、图 4- (6)为多层内框架节点,即单层预制框架节点子结构变为上下形式的多层框架节点,图 4- (1)为标准多层内框架节点子结构,图 4- (2)为标准多层边框架节点子结构,图 4- (3)为标准多层角框架节点子结构,图 4- (4)为顶部多层内框架节点子结构,图 4- (5)顶部多层边框架节点子结构,图 4- (6)为顶部多层角框架节点子结构。

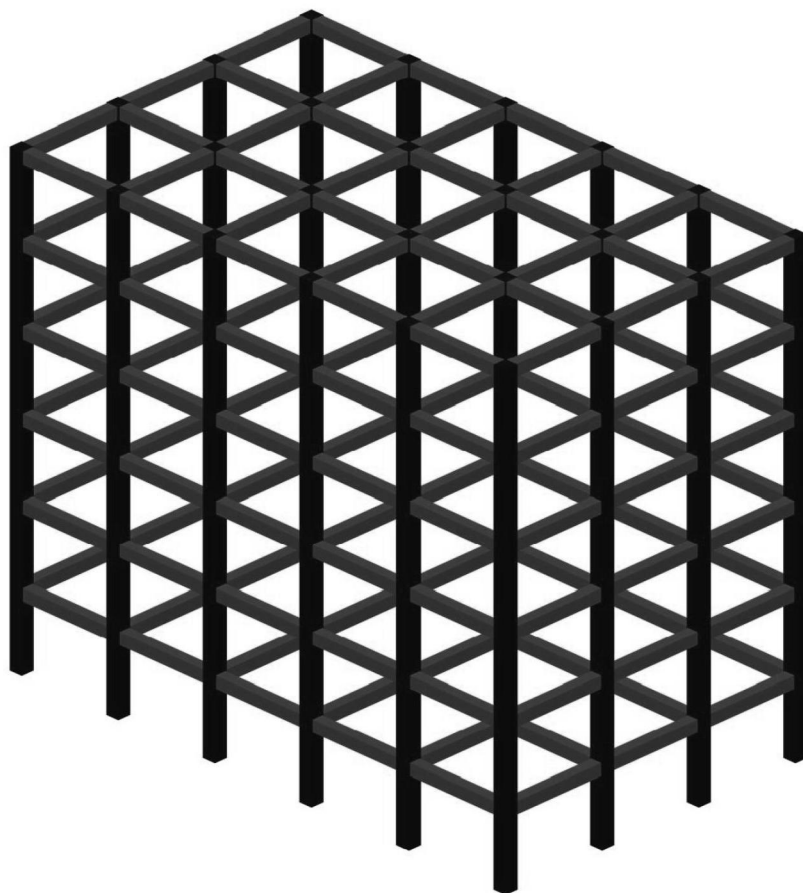


图 1

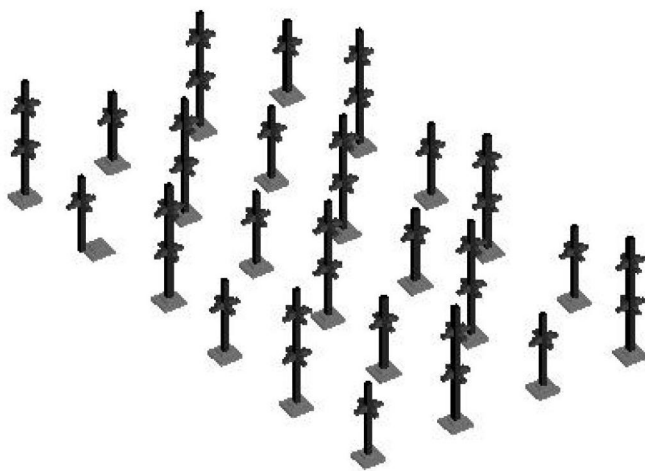


图 2

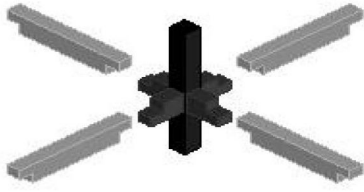


图 3-(1)

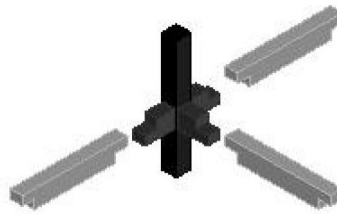


图 3-(2)

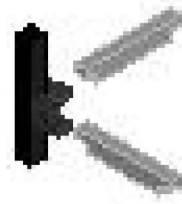


图 3-(3)

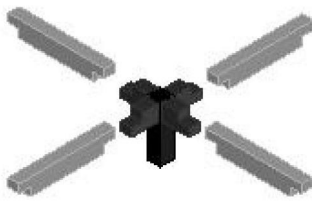


图 3-(4)

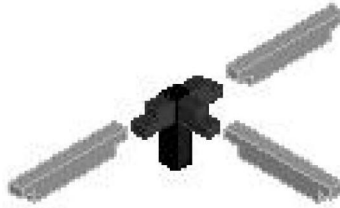


图 3-(5)

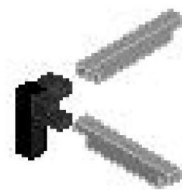


图 3-(6)

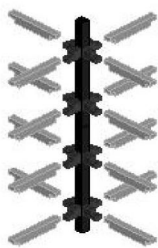


图 4-(1)

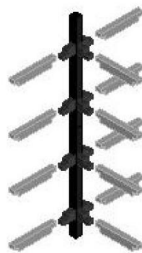


图 4-(2)



图 4-(3)



图 4-(4)

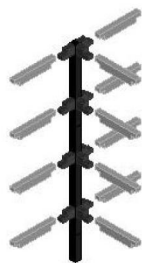


图 4-(5)



图 4-(6)