



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113756443 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 01

(21) 申请号 202111159591.3

(22) 申请日 2021.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113756443 A

(43) 申请公布日 2021.12.07

(73) 专利权人 北京建工集团有限责任公司

地址 100055 北京市西城区广莲路1号建工大厦1806室

(72) 发明人 汪安乐 丁明华 刘加俊 邢辉

褚金栋 葛铮君 周禹 季彪

李波 陶亮荣 张凯

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11004

专利代理师 田世榕 唐晓丽

(51) Int.Cl.

E04B 1/342 (2006.01)

E04B 5/32 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

E04G 21/12 (2006.01)

审查员 尹海云

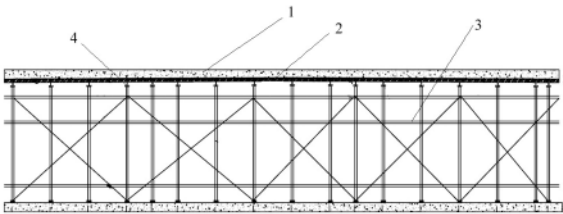
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,施工中,通过对钢筋桁架楼承板进行双向起拱,可有效的避免或减轻大跨度下桁架楼承板的受力变形,且通过临时支撑的设置,在钢筋桁架楼承板没有形成稳固的受力体系时使得钢筋桁架楼承板均匀和减少承力;通过钢筋桁架楼承板分别与钢梁和钢柱针对性设计,利于楼承板的铺设加强,以及后续模板安装和混凝土的浇筑;其中锚固筋和角钢支撑件的设置,利于楼承板的连接稳固性;通过应力传感器、应变传感器以及三维扫描技术的联合应用,综合性的对于钢筋桁架楼承板过程中的受力变形监测控制以及安装后的位置精准度进行对比调整,可有效的保证施工安装质量。



1. 一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,其特征在于,具体步骤如下:

步骤一、将钢筋桁架楼承板(1)分批进场,并对钢筋桁架楼承板(1)底部的堆放地面进行硬化;并通过木方(2)垫高,使桁架板倾斜放置;钢筋桁架楼承板(1)采用垂直运输,吊运时使用软吊带兜底吊运,起吊点严格控制,在吊运过程桁架板处于水平状态;

步骤二、钢筋桁架楼承板(1)直接吊卸至钢梁(10)作业面上时,按照排板图纸板编号及包装捆标签对应位置卸货;根据深化设计图纸及板块的跨度要求,在大跨度板块下增加临时支撑,临时支撑在施工阶段垂直于钢筋桁架楼承板(1)方向;

步骤三、钢筋桁架楼承板(1)铺设根据施工图纸排布方向进行设置,从一边往另一边铺设,采用非标准板做为最后一块板;对于大跨度的钢筋桁架楼承板(1)采用双向起拱,在铺设时需对板块与钢梁(10)交接处采用电焊进行临时固定;

钢筋桁架楼承板(1)跨度大于4m时,按0.25%起拱,楼板起拱为双向起拱,通过可调U托(4)进行起拱高度调整,每根脚手架立柱(31)的高度设计起拱高度对应设置;

所述脚手架立柱(31)顶部上还连接有传感器(5),传感器(5)包含应力传感器和应变传感器,应力传感器和应变传感器至少设置于钢筋桁架楼承板(1)的两端和跨中,并且在受力集中处加密设置;应力传感器和应变传感器与控制平台(6)连接;

步骤四、板面敷设完成后进行栓钉焊接,钢筋桁架楼承板(1)在钢梁(10)上断开处,栓钉直接焊在钢梁(10)上;钢筋桁架楼承板(1)满铺在钢梁(10)上时,钢梁(10)与栓钉中间夹有镀锌底模板,栓钉烧穿镀锌底模板焊在钢梁(10)上,为穿透焊;栓钉全部施工完成后进行30度的弯曲试验,焊缝不得有肉眼可见的裂缝;

当钢筋桁架楼承板(1)平行钢梁(10)铺设时,钢筋桁架楼承板(1)悬挑长度大于250mm时,通过底部悬臂撑(14)和斜撑(15)组成的三角支撑进行加固;当钢筋桁架楼承板(1)垂直钢梁(10)铺设时,不设置加固件且悬挑长度小于等于7倍的桁架高度;

所述钢梁(10)处钢筋桁架楼承板(1)构的上弦连接筋(11)锚固不小于3.2倍的受拉钢筋最小锚固长度,下弦连接筋(12)锚固不小于1.2倍的受拉钢筋最小锚固长度,所述上弦连接筋(11)和下弦连接筋(12)锚分别与所在连接处的主钢筋连接,并均适应现场设置有附加筋(13);

步骤五、依据钢筋桁架楼承板(1)排板图进行现场铺板,其中,安装管线采用软管,对软管进行预埋,在遇钢筋位置软管自由改变方向;在接线盒位置画出标记,采用小钻头进行开孔,钻孔过程中不得使桁架板变形,后将接线盒固定在桁架板上;步骤六、根据施工图纸设置边摸,边摸主要采用镀锌铁皮,边摸安装时与钢梁(10)或者板面紧贴,每隔300mm设置一个焊接点固定;边模与楼承板上部钢筋焊接连接;

步骤七、钢筋桁架楼承板(1)混凝土施工前,在板面上设置一个施工通道,通道范围铺设垫板;混凝土浇筑采用地泵进行垂直运输,混凝土倾倒位置设置在钢梁(10)或临时支撑范围,临时支撑拆除时间等到楼板混凝土强度达到设计值的75%以上;

步骤八、利用三维激光扫描技术,每层设置至少设置9个测站,对钢筋桁架楼承板(1)安装后进行三维扫描,自动生成模型,钢筋桁架楼承板(1)分两次扫描,一次为混凝土浇筑前和一次支撑体系拆除后,通过扫描数据及模型的对比,分析大跨度钢筋桁架楼承板(1)的质量情况,监测是否存在下挠情况;

根据钢结构钢柱(7)以及钢筋桁架楼承板(1)的受力特点,至少在钢柱(7)和钢筋桁架

楼承板(1)连接处、钢筋桁架楼承板(1)中部以及钢筋桁架楼承板(1)长向上和短向上不少于0.5m为一处设置有核准点并明确坐标,对于核准点进行现场标识,结合应力传感器和应变传感器的数据进行过程控制;而后,通过第一次三维扫描后的结果对核准点和设计模型进行校核,不符合结果及时修正;支撑体系拆除后根据第二次三维扫描后的结果对核准点和设计模型分别进行对比,保证钢筋桁架楼承板(1)变形在设计范围内,对于核准点的精度高于普通控制点,如不符合,及时进行修整。

2.如权利要求1所述的一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,其特征在于,对于步骤三、钢筋桁架楼承板(1)铺设时,在钢筋桁架楼承板(1)与钢柱(7)交接处设置角钢支撑件(8),角钢支撑件(8)上表面与钢梁(10)上表面平,确保桁架板在钢柱(7)位置混凝土施工过程无变形,桁架板与钢梁(10)的搭接长度满足设计要求,板与板之间的接缝应严密。

3.如权利要求1所述的一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,其特征在于,所述钢筋桁架楼承板(1)与钢柱(7)连接处还设置有柱边加强筋(9),所述柱边加强筋(9)呈方形布置,方形长度和宽度大于柱体的长度和宽度。

4.如权利要求1所述的一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,其特征在于,对于步骤二和步骤七中,临时支撑为脚手架(3),架体纵横间距为不大于900mm,步距为不大于1500mm,架体采用碗扣式;架体顶部连接有可调U托(4),可调U托(4)连接于钢筋桁架楼承板(1)下侧,可调U托(4)通过木方(2)与板底紧贴。

5.如权利要求1所述的一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,其特征在于,所述9个测站至少分布于楼层的四角,楼层四边中部以及楼层中心位置,在楼层四边凸变处,大的拐角处以及垂向非线性变化处均布置或加密布置测站。

一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑施工技术领域,特别涉及一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济发展,装配式钢结构建筑作为装配式建筑的重要体系,钢筋桁架楼承板在装配式建筑中应用广泛,但是随着钢结构建筑的应用形式的变化,大跨度的建筑越来越多,这就对钢筋桁架楼承板的安装施工提出了更高的要求,其在安装工艺、临时支撑、连接设计、过程监测以及数据对比等,均需全面设计从而保障了大跨度钢筋桁架在钢结构建筑中的施工质量,保证施工现场的施工便捷、快速、高效以及安全。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,用以解决大跨度钢结构中桁架楼承板中桁架楼承板中变形控制、连接安装、临时支撑以及监测对比等技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,具体步骤如下:

[0006] 步骤一、将钢筋桁架楼承板分批进场,并对钢筋桁架楼承板底部的堆放地面进行硬化;并通过木方垫高,使桁架板倾斜放置;钢筋桁架楼承板采用垂直运输,吊运时使用软吊带兜底吊运,起吊点严格控制,在吊运过程桁架板处于水平状态;

[0007] 步骤二、钢筋桁架楼承板直接吊卸至钢梁作业面上时,按照排板图纸板编号及包装捆标签对应位置卸货;根据深化设计图纸及板块的跨度要求,在大跨度板块下增加临时支撑,临时支撑在施工阶段垂直于钢筋桁架楼承板方向;

[0008] 步骤三、钢筋桁架楼承板铺设根据施工图纸排布方向进行设置,从一边往另一边铺设,采用非标准板做为最后一块板;对于大跨度的钢筋桁架楼承板采用双向起拱,在铺设时需对板块与钢梁交接处采用电焊进行临时固定;

[0009] 步骤四、板面敷设完成后进行栓钉焊接,钢筋桁架楼承板在钢梁上断开处,栓钉直接焊在钢梁上;钢筋桁架楼承板满铺在钢梁上时,钢梁与栓钉中间夹有镀锌底模板,栓钉烧穿镀锌底模板焊在钢梁上,为穿透焊;栓钉全部施工完成后进行30度的弯曲试验,焊缝不得有肉眼可见的裂缝;

[0010] 步骤五、依据钢筋桁架楼承板排板图进行现场铺板,其中,安装管线采用软管,对软管进行预埋,在遇钢筋位置软管自由改变方向;在接线盒位置画出标记,采用小钻头进行开孔,钻孔过程中不得使桁架板变形,后将接线盒固定在桁架板上;

[0011] 步骤六、根据施工图纸设置边模,边模主要采用镀锌铁皮,边模安装时与钢梁或者板面紧贴,每隔300mm设置一个焊接点固定;边模与楼承板上部钢筋焊接连接;

[0012] 步骤七、钢筋桁架楼承板混凝土施工前,在板面上设置一个施工通道,通道范围铺

设垫板；混凝土浇筑采用地泵进行垂直运输，混凝土倾倒位置设置在钢梁或临时支撑范围，临时支撑拆除时间等到楼板混凝土强度达到设计值的75%以上；

[0013] 步骤八、利用三维激光扫描技术，每层设置至少设置9个测站，对钢筋桁架楼承板安装后进行三维扫描，自动生成模型，钢筋桁架楼承板分两次扫描，一次为混凝土浇筑前和一次支撑体系拆除后，通过扫描数据及模型的对比，分析大跨度钢筋桁架楼承板的质量情况，监测是否存在下挠情况。

[0014] 进一步的，对于步骤三、钢筋桁架楼承板铺设时，在钢筋桁架楼承板与钢柱交接处设置角钢支撑件，角钢支撑件上表面与钢梁上表面平，确保桁架板在钢柱位置混凝土施工过程无变形，桁架板与钢梁的搭接长度满足设计要求，板与板之间的接缝应严密。

[0015] 进一步的，当钢筋桁架楼承板平行钢梁铺设时，钢筋桁架楼承板悬挑长度大于250mm时，通过底部悬臂撑和斜撑组成的三角支撑进行加固；当钢筋桁架楼承板垂直钢梁铺设时，不设置加固件且悬挑长度小于等于7倍的桁架高度。

[0016] 进一步的，所述钢筋桁架楼承板与钢柱连接处还设置有柱边加强筋，所述柱边加强筋呈方形布置，方形长度和宽度大于柱体的长度和宽度。

[0017] 进一步的，所述钢梁处钢筋桁架楼承板构的上弦连接筋锚固不小于3.2倍的受拉钢筋最小锚固长度，下弦连接筋锚固不小于1.2倍的受拉钢筋最小锚固长度，所述上弦连接筋和下弦连接筋锚分别与所在连接处的主钢筋连接，并均适应现场设置有附加筋。

[0018] 进一步的，对于步骤二和步骤七中，临时支撑为脚手架，架体纵横间距为不大于900mm，步距为不大于1500mm，架体采用碗扣式；架体顶部连接有可调U托，可调U托连接于钢筋桁架楼承板下侧，可调U托通过木方与板底紧贴。

[0019] 进一步的，钢筋桁架楼承板跨度大于4m时，按0.25%起拱，楼板起拱为双向起拱，通过可调U托进行起拱高度调整，每根脚手架立柱的高度设计起拱高度对应设置。

[0020] 进一步的，所述脚手架立柱顶部上还连接有传感器，传感器包含应力传感器和应变传感器，应力传感器和应变传感器至少设置于钢筋桁架楼承板的两端和跨中，并且在受力集中处加密设置；所述应力传感器和应变传感器与控制平台连接。

[0021] 进一步的，所述9个测站至少分布于楼层的四角，楼层四边中部以及楼层中心位置，在楼层四边凸变处，大的拐角处以及垂向非线性变化处均布置或加密布置测站。

[0022] 进一步的，根据钢结构钢柱以及钢筋桁架楼承板的受力特点，至少在钢柱和钢筋桁架楼承板连接处、钢筋桁架楼承板中部以及钢筋桁架楼承板长向上和短向上不少于0.5m为一处设置有核准点并明确坐标，对于核准点进行现场标识，结合应力传感器和应变传感器的数据进行过程控制；而后，通过第一次三维扫描后的结果对核准点和设计模型进行校核，不符合结果及时修正；支撑体系拆除后根据第二次三维扫描后的结果对核准点和设计模型分别进行对比，保证钢筋桁架楼承板变形在设计范围内，对于核准点的精度高于普通控制点，如不符合，及时进行修整。

[0023] 本发明的有益效果体现在：

[0024] 1) 本发明通过对钢筋桁架楼承板进行双向起拱，可有效的避免或减轻大跨度下桁架楼承板的受力变形，且通过临时支撑的设置，在钢筋桁架楼承板没有形成稳固的受力体系时使得钢筋桁架楼承板均匀和减少承力；

[0025] 2) 本发明通过钢筋桁架楼承板分别与钢梁和钢柱针对性设计，利于楼承板的铺设

加强,以及后续模板安装和混凝土的浇筑;其中锚固筋和角钢支撑件的设置,利于楼承板的连接稳固性;

[0026] 3本发明通过应力传感器、应变传感器以及三维扫描技术的联合应用,综合性的对于钢筋桁架楼承板过程中的受力变形监测控制以及安装后的位置精准度进行对比调整,可有效的保证施工安装质量;

[0027] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解;本发明的主要目的和其它优点可通过在说明书中所特别指出的方案来实现和获得。

附图说明

[0028] 图1是临时支撑长向与钢筋桁架楼承板连接结构示意图;

[0029] 图2是临时支撑短向与钢筋桁架楼承板连接另一结构示意图;

[0030] 图3是钢筋桁架楼承板与钢柱连接示意图;

[0031] 图4是钢筋桁架楼承板与钢梁连接示意图;

[0032] 图5是钢筋桁架楼承板与钢梁连接另一结构示意图。

[0033] 附图标记:1-钢筋桁架楼承板、2-木方、3-脚手架、31-脚手架立柱、32-脚手架横杆、33-脚手架连板、4-可调U托、5-传感器、6-控制平台、7-钢柱、8-角钢支撑件、9-柱边加强筋、10-钢梁、11-上弦连接筋、12-下弦连接筋、13-附加筋。

具体实施方式

[0034] 以某工程为例,工程总建筑面积为142656m²。地上共分为9栋居住楼以及4栋配套裙房。基础形式为筏板基础,地下为混凝土框架结构,地上结构为钢结构装配式住宅,地下三层,地上13--16层。地上钢结构主要有小截面钢管柱及工字钢梁10组成的框架体系,钢柱7钢梁10的截面尺寸较小,钢结构总用量约9600t,楼板采用钢筋桁架楼承板1,楼板厚度主要为130mm/220mm,最大跨度为6600×13300mm无梁单向桁架楼承板220mm厚。

[0035] 根据施工图纸,对钢筋桁架楼承板1的铺设方向,节点处理进行深化设计,严格控制桁架的加工尺寸,搭接长度,通过深化设计,提前解决桁架板支撑在钢构件上的位置及需求,实现与钢构件同时加工,减少现场加工对钢构件的损伤。对钢筋桁架楼承板1原材进行取样复试,取得合格报告后方可进行加工制作与进场。而后完成,钢结构作业面施工验收完成,与楼承板施工班组完成交接检。

[0036] 结合图1至图5,进一步说明一种钢结构中大跨度钢筋桁架楼承板的施工方法,具体步骤如下:

[0037] 步骤一、钢筋桁架楼承板1进场根据施工进度分批进场,进场后材料堆放的位置严格按照施工场地布置要求进行堆放,堆放区域需混凝土硬化,材料下方采用木方2垫高,使钢筋桁架楼承板1倾斜放置,保证桁架板面无积水,避免因雨雪对钢筋造成锈蚀损伤。

[0038] 本实施例中,钢筋桁架楼承板1的垂直运输时,只采用施工现场塔吊来实现,吊运时使用软吊带兜底吊运,起吊点严格控制,保证在吊运过程桁架板处于水平状态,避免材料掉落,在吊装过程中桁架板不得碰撞,防止板边变形。钢筋桁架楼承板1直接吊卸至钢梁10作业面上时,应按照排板图纸板编号及包装捆标签对应位置卸货。

[0039] 步骤二、钢筋桁架楼承板1直接吊卸至钢梁10作业面上时,按照排板图纸板编号及包装捆标签对应位置卸货;根据深化设计图纸及板块的跨度要求,在大跨度板块下增加临时支撑,临时支撑在施工阶段垂直于钢筋桁架楼承板1方向。

[0040] 本实施例中,临时支撑为脚手架3,架体纵横间距为不大于900mm,步距为不大于1500mm,架体顶部连接有可调U托4,可调U托4连接于钢筋桁架楼承板1下侧,可调U托4通过木方2与板底紧贴。所述脚手架3包含间隔设置脚手架立柱31、连接于脚手架立柱31横向的脚手架横杆32、以及在脚手架立柱31底部连接的脚手架连板33;所述脚手架立柱31至少设置于钢筋桁架楼承板1两侧并通过脚手架连板33整体性连接。

[0041] 本实施例中,架体纵横间距为 $900 \times 900\text{mm}$,步距为1500mm,架体采用碗扣式脚手架,桁架板下侧可调U托4内采用 $100 \times 100\text{mm}$ 木方,木方2与板底紧贴。楼板跨度大于4m时,按0.25%起拱。设计要求楼板起拱为双向起拱,故每根支撑高度不一致,需通过可调U托4进行调整,其中,最大板块最大起拱量为33.3mm。

[0042] 本实施例中,当板厚为130mm,跨度为 $3700 \times 4750\text{mm}$,双向起拱量为12mm;当板厚为130mm,跨度为 $4650 \times 8600\text{mm}$,双向起拱量为11.6mm/21.4mm;当板厚为220mm,跨度为 $6600 \times 13300\text{mm}$,双向起拱量为16.4mm/33.3mm。

[0043] 此外,脚手架立柱31顶部上还连接有传感器5,传感器5包含应力传感器和应变传感器,应力传感器和应变传感器至少设置于钢筋桁架楼承板1的两端和跨中,并且在受力集中处加密设置;应力传感器和应变传感器与控制平台6连接。

[0044] 步骤三、钢筋桁架楼承板1铺设根据施工图纸排布方向进行设置,从一边往另一边铺设,采用非标准板做为最后一块板;对于大跨度的钢筋桁架楼承板1采用双向起拱,在铺设时需对板块与钢梁10交接处采用电焊进行临时固定。

[0045] 对于步骤三、钢筋桁架楼承板1铺设时,在钢筋桁架楼承板1与钢柱7交接处设置角钢支撑件8,角钢支撑件8上表面与钢梁10上表面平,确保桁架板在钢柱7位置混凝土施工过程无变形,桁架板与钢梁10的搭接长度满足设计要求,板与板之间的接缝应严密。

[0046] 本实施例中,当钢筋桁架楼承板1平行钢梁10铺设时,钢筋桁架楼承板1悬挑长度大于250mm时,通过底部悬臂撑14和斜撑15组成的三角支撑进行加固;当钢筋桁架楼承板1垂直钢梁10铺设时,不设置加固件且悬挑长度小于等于7倍的桁架高度。

[0047] 本实施例中,钢筋桁架楼承板1与钢柱7连接处还设置有柱边加强筋9,所述柱边加强筋9呈方形布置,方形长度和宽度大于柱体的长度和宽度。

[0048] 本实施例中,钢梁10处钢筋桁架楼承板1构的上弦连接筋11锚固不小于3.2倍的受拉钢筋最小锚固长度,下弦连接筋12锚固不小于1.2倍的受拉钢筋最小锚固长度,所述上弦连接筋11和下弦连接筋12锚分别与所在连接处的主钢筋连接,并均适应现场设置有附加筋13。

[0049] 步骤四、板面敷设完成后进行栓钉焊接,钢筋桁架楼承板1在钢梁10上断开处,栓钉直接焊在钢梁10上;钢筋桁架楼承板1满铺在钢梁10上时,钢梁10与栓钉中间夹有镀锌底模板,栓钉烧穿镀锌底模板焊在钢梁10上,为穿透焊;栓钉全部施工完成后进行30度的弯曲试验,焊缝不得有肉眼可见的裂缝;

[0050] 步骤五、依据钢筋桁架楼承板1排板图进行现场铺板,已经将桁架排列整齐且桁架节点对齐,无论是平行于桁架方向还是垂直于桁架方向,普通镀锌钢管在桁架板内设置困

难,通过优化方案,采用软管进行预埋,在遇钢筋位置软管可自由改变方向。安装时,在接线盒位置画出标记,采用小钻头进行开孔,钻孔过程中不得使桁架板变形,后将接线盒固定在桁架板上。

[0051] 步骤六、根据施工图纸设置边摸,边摸主要采用1.5mm镀锌铁皮,边摸安装时与钢梁10或者板面紧贴,每隔300mm设置一个焊接点固定;边模与楼承板上部钢筋焊接连接。

[0052] 步骤七、钢筋桁架楼承板1混凝土施工前,在板面上设置一个施工通道,通道范围铺设垫板,防止钢筋变形,影响桁架板的承载力。混凝土浇筑采用地泵进行垂直运输,混凝土倾倒位置设置在钢梁10或临时支撑范围,混凝土堆放后应及时进行分摊,避免堆积过高。临时支撑拆除时间等到楼板混凝土强度达到设计值的75%以上。

[0053] 步骤八、利用三维激光扫描技术,每层设置至少设置9个测站,对钢筋桁架楼承板1安装后进行三维扫描,自动生成模型,钢筋桁架楼承板1分两次扫描,一次为混凝土浇筑前和一次支撑体系拆除后,通过扫描数据及模型的对比,分析大跨度钢筋桁架楼承板1的质量情况,监测是否存在下挠情况。

[0054] 本实施例中,9个测站至少分布于楼层的四角,楼层四边中部以及楼层中心位置,在楼层四边凸变处,大的拐角处以及垂向非线性变化处均布置或加密布置测站。

[0055] 此外,根据钢结构钢柱7以及钢筋桁架楼承板1的受力特点,至少在钢柱7和钢筋桁架楼承板1连接处、钢筋桁架楼承板1中部以及钢筋桁架楼承板1长向上和短向上不少于0.5m为一处设置有核准点并明确坐标,对于核准点进行现场标识,结合应力传感器和应变传感器的数据进行过程控制;而后,通过第一次三维扫描后的结果对核准点和设计模型进行校核,不符合结果及时修正;支撑体系拆除后根据第二次三维扫描后的结果对核准点和设计模型分别进行对比,保证钢筋桁架楼承板1变形在设计范围内,对于核准点的精度高于普通控制点,如不符合,及时进行修整。

[0056] 以上所述仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内所想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

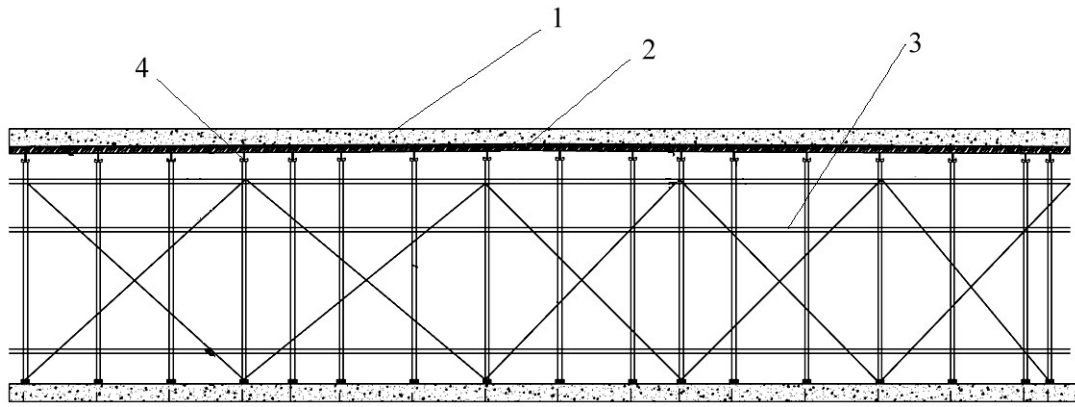


图 1

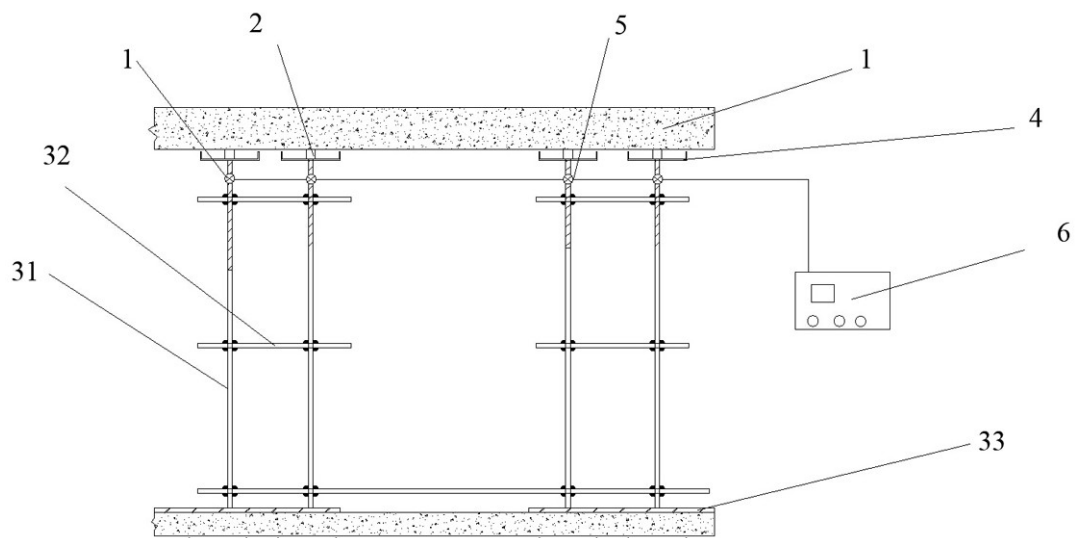


图 2

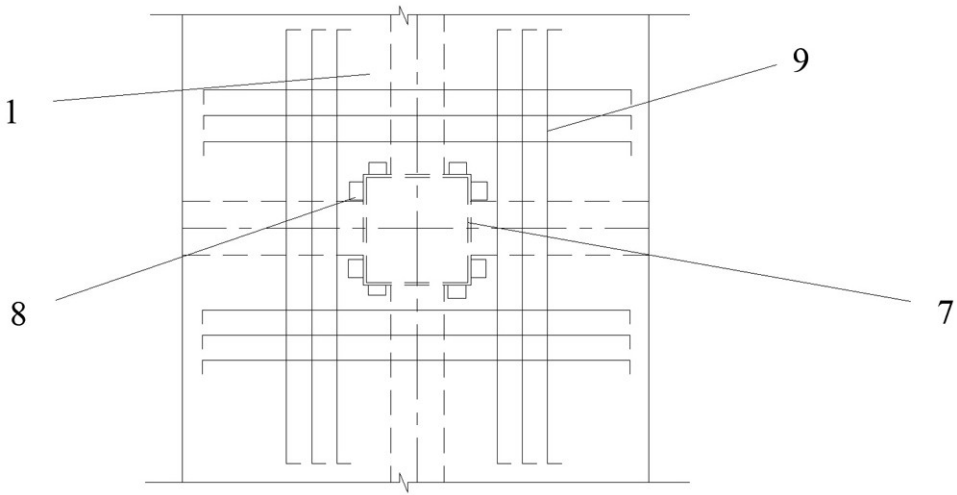


图 3

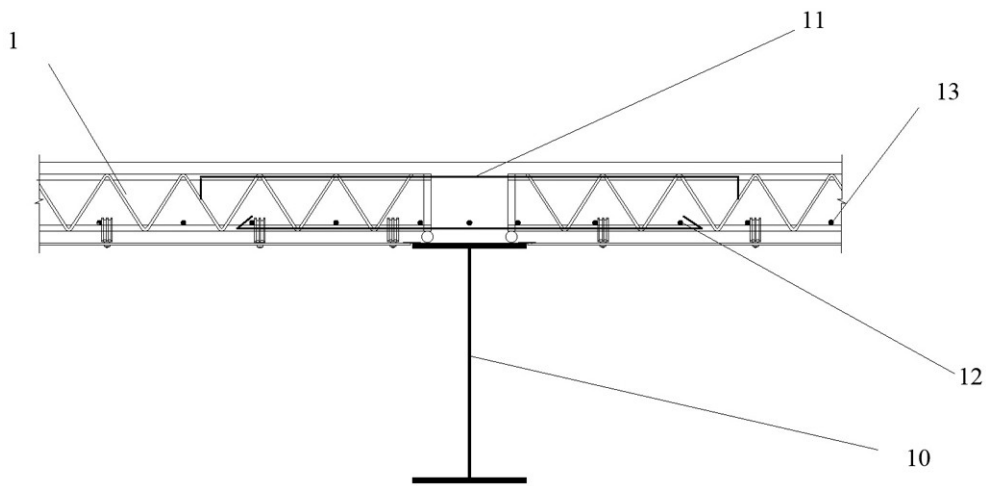


图 4

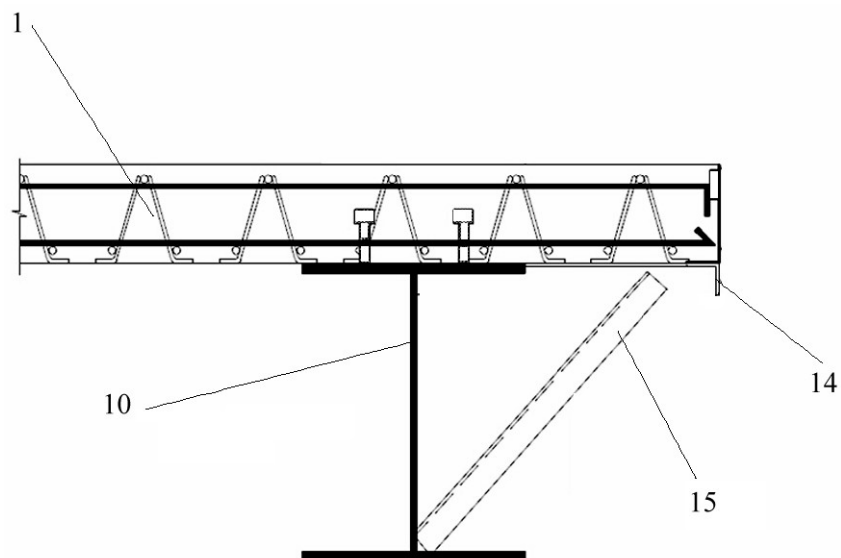


图 5