



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113047609 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202110295947.X

E04G 25/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.19

E04G 25/02 (2006.01)

E04B 5/38 (2006.01)

(71) 申请人 武汉建工集团股份有限公司

地址 430023 湖北省武汉市沌口经济开发区沌阳大道409号武汉建工大楼(武汉建工科技中心)

(72) 发明人 奚邦凤 桂高斌 陶志红 贺梅芳 秦健 罗丰 冯友雄 吴来 刘畅 刘芮秀

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所(普通合伙) 42001

代理人 陈晓宁 王敏锋

(51) Int.Cl.

E04G 11/48 (2006.01)

E04G 11/50 (2006.01)

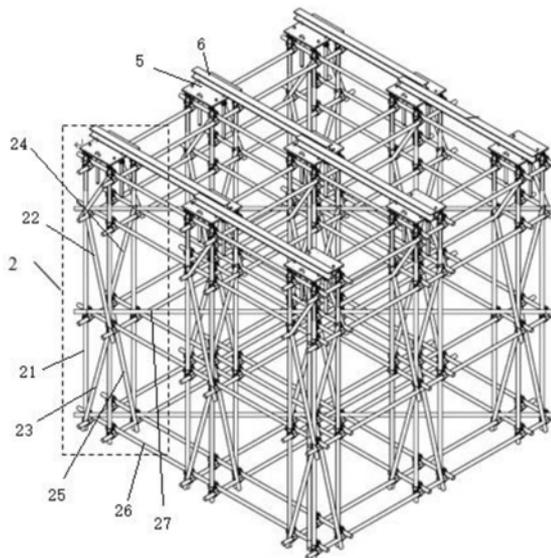
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,包括通过在房间内布置格构柱,在格构柱顶部放置可调高度的顶托,在顶托上放置钢板,在钢板上架设钢梁及叠合板,直接在叠合板上浇筑顶板,由于格构柱承载力大于传统单根钢管承载力,同时避免了传统钢管布置时,因上部荷载较大,导致钢管跨距较小,人工工效低,不便于安装与拆除等问题。采用本发明体系搭设,方形格构柱跨距可满足施工要求,有利于节约工时,施工安全;叠合板替代传统模板,塔吊吊装方便,无需支模、拆模,工人只需拆除架体、钢板和工字钢,是一种适用于超厚顶板下简单、便利的施工方法。



1. 一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S01. 在设计尺寸的房间平面内均匀竖立若干组相互平行间隔隔开的格构柱形成格构柱矩阵,每组格构柱由若干根垂直房间平面的钢管通过扣件连接而成,格构柱矩阵内沿横向或纵向排列对齐的所有格构柱的两侧采用多组水平杆及扣件连接为一体,每组水平杆至少设有两根水平杆,各组水平杆沿房间平面的法向按一定步距布置,格构柱矩阵内沿对角线排列对齐的所有格构柱采用多组剪刀撑杆连接为一体,每组剪刀撑杆至少设有一根剪刀撑杆,各组剪刀撑杆沿房间平面的法向自上向下间隔布置;

S02. 在各组格构柱的钢管上部安装顶托,并调节所有顶托上端处于同一水平面,顶托包括丝杆和安装在丝杆上的调节螺母,丝杆下端插入在钢管的空心立通道内,调节螺母下端抵靠钢管上部;

S03. 将钢板放至所述顶托的上端,所述钢板背向顶托的一侧设有吊耳及至少三列钢筋头,各列钢筋头互相平行并间隔隔开,格构柱矩阵内沿横向或纵向排列对齐的所有格构柱上钢板的钢筋头沿横向或纵向对齐,所述钢板面向顶托一侧焊接与顶托配合的钢筋段,作为顶托端部卡件;

S04. 选取长度不小于相邻格构柱间跨距的工字钢,使工字钢平行于各列钢筋头横跨相邻的格构柱,使工字钢的两端定位于相邻列的钢筋头之间;

S05. 工字钢上部放置预制钢混叠合板,使各叠合板错缝拼接,并且相邻的各叠合板边缘露出的钢筋接头相互错茬搭接,所有叠合板铺装成设计尺寸的房间顶面,所述叠合板边缘设置45°企口,所有叠合板的企口背向顶托,钢筋接头为预浇筑在叠合板内的板筋的接头;

S06. 在相邻叠合板间的企口处浇筑混凝土填充各叠合板间的通缝,并养护至达到混凝土龄期;

S07. 在叠合板上部浇筑混凝土形成超厚混凝土顶板;

S08. 待混凝土龄期达到规范要求后,从外向内拆除所述格构柱矩阵及钢板、顶托、工字钢。

2. 根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S01中所述格构柱采用n根A48×3.2mm钢管组合而成,n根据顶板厚度取4、6、8,格构柱尺寸为400mm×400mm。

3. 根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S01中所述格构柱中四个面:横向两个面相邻的钢管之间设有横向上剪刀撑、横向下剪刀撑,纵向两个面相邻的钢管之间设有纵向上剪刀撑、纵向下剪刀撑。

4. 根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S01中各组水平杆的步距参照搭设高度按0.8米确定。

5. 根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S01中行人高度区域的水平杆为不影响施工操作可自里往外作最后收尾安装。

6. 根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S02中所述顶托根据上部顶板实际厚度产生的不同荷载搭配组合所需

最佳的丝杆数量,一个单元体下配套丝杆数量最多为8根,4根或6根也可为一个受力组合。

7.根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S02中所述顶托的高度调节,是通过丝杆上的调节螺母上下移动实现,用以调整横向水平受力支撑水平度和标高。

8.根据权利要求1所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其特征在于,步骤S04中所述工字钢型号根据顶板厚度采用10~16号,工字钢长度取1.5~2.5m。

一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超厚顶板建造技术领域,具体涉及一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法。

背景技术

[0002] 随着人们的生活水平不断提高,对于医疗服务的需求也进一步提升,为了更好地服务于肿瘤患者,很多医院都配备了先进的放射治疗设备——重离子直线加速器。使用重离子直线加速器进行放疗时,会产生大量的放射性射线,一旦发生泄漏后果不堪设想。旧医院改造机房主要以铅板防护等手段为主,而新建、扩建、改造医院为降低建造成本可能选择超厚混凝土进行防护,一般直线加速器机房的顶板厚度都超过2m,部分甚至超过3m厚。随之而来的就是超厚顶板的模板支撑问题,若采用工民建项目常用的钢管扣件式(如图11所示)、承插式等支撑体系,则常会出现如下问题:一是立杆钢管扣件间的间距可能仅为350~600mm,因此工人操作极度受限,施工极不方便,工效也极低;二是由于钢管的受力特性、上部承重巨大等综合原因,导致现有体系难以简单做到使所有钢管扣件直接支撑超厚混凝土顶板,故需大量的辅助传力构件措施如木方、模板、方钢管等。

[0003] 若采用比较特殊的大型组合支撑体系,如图12所示,类似于跨建筑脚手架支撑体系领域解决此类技术问题,然而会出现如下问题:1. 大型组合支撑体系的作业人员要求高,专业性强,非建筑脚手架领域传统架子工可操作搭设,需引进配套专业工种,施工不便利;2. 取材难,需专业定做,且构件后滞留在房屋内,难以在不切割或破坏房间剪力墙的情况下拆除,在现场后续施工无法形成有效周转,施工成本高;专利CN103161305B中还介绍了直接采用向剪力墙体内填筑粗砂料的方式,代替传统钢管脚手架支撑,进行超厚混凝土顶板施工,该方式施工需结合特定环境,普及性差且后期粗砂转运难以通过机械设备处理,耗时较长,耗工大,难以保障工期。

发明内容

[0004] 为了解决超厚混凝土顶板内支撑如何安全有效搭设的技术问题,本发明的目的在于提供了一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,不仅大幅度降低施工成本和减少材料消耗,而且便于架体内部施工,同时确保现场施工安全。采用本发明施工方法操作简单,取材方便,材料浪费少、周转率高,故此技术不仅有效规避现有解决方案部分弊端问题,且可带来较好施工效益。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术解决方案是:一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,包括以下步骤:

[0006] S01. 在设计尺寸的房间平面内均匀竖立若干组相互平行间隔隔开的格构柱形成格构柱矩阵,每组格构柱由若干根垂直房间平面的钢管通过扣件连接而成,格构柱矩阵内沿横向或纵向排列对齐的所有格构柱的两侧采用多组水平杆及扣件连接为一体,每组水平

杆至少设有两根水平杆,各组水平杆沿房间平面的法向按一定步距布置,格构柱矩阵内沿对角线排列对齐的所有格构柱采用多组剪刀撑杆连接为一体,每组剪刀撑杆至少设有一根剪刀撑杆,各组剪刀撑杆沿房间平面的法向自上向下间隔布置;

[0007] S02.在各组格构柱的钢管上部安装顶托,并调节所有顶托上端处于同一水平面,顶托包括丝杆和安装在丝杆上的调节螺母,丝杆下端插入在钢管的空心立通道内,调节螺母下端抵靠钢管上部;

[0008] S03.将钢板放至所述顶托的上端,所述钢板背向顶托的一侧设有吊耳及至少三列钢筋头,各列钢筋头互相平行并间隔隔开,格构柱矩阵内沿横向或纵向排列对齐的所有格构柱上钢板的钢筋头沿横向或纵向对齐,所述钢板面向顶托一侧焊接与顶托配合的钢筋段,作为顶托端部卡件;

[0009] S04.选取长度不小于相邻格构柱间跨距的工字钢,使工字钢平行于各列钢筋头横跨相邻的格构柱,使工字钢的两端定位于相邻列的钢筋头之间;

[0010] S05.工字钢上部放置预制钢混叠合板,使各叠合板错缝拼接,并且相邻的各叠合板边缘露出的钢筋接头相互错茬搭接,所有叠合板铺装成设计尺寸的房间顶面,所述叠合板边缘设置45°企口,所有叠合板的企口背向顶托,钢筋接头为预浇筑在叠合板内的板筋的接头,叠合板的配筋及厚度根据上部承重荷载及跨度(0.8~1.5m)等因素综合考虑并经受力验算选取(先根据上部荷载假定一个合理跨度,再进行验算能否满足要求);

[0011] S06.在相邻叠合板间的企口处浇筑混凝土填充各叠合板间的通缝,并养护至达到混凝土龄期;

[0012] S07.在叠合板上部浇筑混凝土形成超厚混凝土顶板;

[0013] S08.待混凝土龄期达到规范要求后,从外向内拆除所述格构柱矩阵及钢板、顶托、工字钢。

[0014] 可选的,步骤S01中所述格构柱采用n根A48×3.2mm钢管组合而成,n根据顶板厚度,取4、6、8,格构柱尺寸为400mm×400mm。

[0015] 可选的,步骤S01中所述格构柱中四个面:横向两个面相邻的钢管之间设有横向上剪刀撑、横向下剪刀撑,纵向两个面相邻的钢管之间设有纵向上剪刀撑、纵向下剪刀撑。

[0016] 可选的,步骤S01中各组水平杆的步距参照搭设高度按0.8米确定。

[0017] 可选的,步骤S01中行人高度区域的水平杆为不影响施工操作可自里往外作最后收尾安装。

[0018] 可选的,步骤S02中所述顶托根据上部顶板实际厚度产生的不同荷载搭配组合所需最佳的丝杆数量,一个单元体下配套丝杆数量最多为8根,4根或6根也可以为一个受力组合。

[0019] 可选的,步骤S02中所述顶托的高度调节,是通过丝杆上的调节螺母上下移动实现,用以调整横向水平受力支撑水平度和标高。

[0020] 可选的,步骤S04中所述工字钢型号根据顶板厚度采用10~16号,工字钢长度取1.5~2.5m。

[0021] 采用上述技术措施,本发明的支撑体系搭设方法利用传统钢管组合成格构柱,其承载力大于传统单根钢管的承载力;上部方木采用工字钢替代,支撑体系整体承载力得到显著提高;利用钢板作为传力平台,将上部荷载均匀分配给每个顶托;利用预制钢混叠合板

替代传统模板,与混凝土浇筑成整体,无需支模、拆模,因叠合板边缘为45°企口,便于与混凝土浇筑成整体而无细小通缝,满足使用功能要求。

[0022] 本发明中所述钢板作为传力平台;钢板单面焊接三列钢筋头,焊接位置根据工字钢宽度来定位,作为工字钢固定件,另外一面水平焊接钢筋段,作为顶托端部卡件,在放置钢板时防止钢板滑动;钢板边缘焊接吊耳,内穿吊绳,方便吊装与拆卸;叠合板采用与上部顶板同标号混凝土预制而成,内部配单层板筋,钢筋参数同顶板底筋。

[0023] 本发明基于现有常规建筑脚手架技术条件下,超厚顶板内支撑搭设施工复杂,耗材多,操作不便,工效低,甚至在建筑脚手架领域内常规搭设方法无法满足施工要求的技术难点。在现有建筑脚手架领域内,采用传统的施工材料,突破常规的满堂脚手架搭设方法,将多根竖向立杆采用仿照格构柱受力体系的一种创新的搭设方式形成一种新的、承受力大的受力单元。受力单元采用集中组合受力的方式替代传统架体的分散受力,不仅能较好的发挥了立杆的竖向受力效果,而且提供了有效的施工间距,极大的提高了施工工效。叠合板自身有较好的承载力,不仅可作为结构本体部分,而且可节约超厚顶板施工所需的大量水平支撑措施构件,在安拆两个施工阶段极大的节约了人力、物力。

[0024] 与现有技术相比,本发明利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法至少具有以下优点:

[0025] 本发明方形格构柱承载力大于传统单根钢管承载力(截面轴心受压构件的稳定系数: φ :受压截面积A,材料抗压强度设计值f,同材料A、f相同;计算许用承载力= φAf ,传统立杆 φ 为0.15~0.7间;而格构柱 φ 为0.7~0.9),同时避免了传统钢管布置时,因上部荷载较大,导致钢管跨距较小,人工工效低,不便于安装与拆除等问题。

[0026] 采用本发明体系搭设,方形格构柱跨距可满足施工要求,有利于节约人工工日,保证施工安全;预制叠合板替代传统模板,塔吊吊装方便,无需支模、拆模,工人只需拆除架体,有利于节约人工工日,保证架体内部工人施工安全。所用脚手架便于拆除,无需破墙或切割。其中,节约人工工日相比于常规脚手架有以下几个方面:1、操作空间开阔,常规满堂脚手架间距可能仅为50cm左右,人员通行及操作都极不便利,本发明受力单元体可以做到90cm间距,甚至以上;2、本发明采用叠合板可以在内支撑安拆两个阶段节约大量水平辅助支撑措施工程量;3、本发明架体取材方便,大部分用材仅为工地常用立杆、扣件材料,建筑脚手架领域安拆施工人员熟悉,故加工、安拆等操作工作得心应手,工效高。

[0027] 本发明在格构柱顶部放置可调高度的顶托,顶托的高度调节,是通过丝杆上的调节螺母上下移动实现,用以调整横向水平受力支撑水平度和标高。

附图说明

[0028] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0029] 图1为本发明方法格构柱矩阵搭设工艺示意图;

[0030] 图2为本发明方法支撑体系搭设工艺示意图;

[0031] 图3为本发明格构柱矩阵平面示意图;

[0032] 图4为本发明顶托示意图;

- [0033] 图5为本发明钢板上部和下部示意图；
- [0034] 图6为本发明水平传力构件工字钢搭设示意图；
- [0035] 图7为本发明叠合板错缝拼接示意图；
- [0036] 图8为本发明叠合板企口示意图；
- [0037] 图9为预制楼板计算简图；
- [0038] 图10为弯矩图(kN·m)；
- [0039] 图11为现有技术扣件式脚手架常规搭设工艺示意简图；
- [0040] 图12为现有技术大型组合支撑体系搭设工艺示意简图。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0042] 实施例1。

[0043] 一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法,其步骤为:

[0044] (1) 在设计尺寸的房间平面内均匀竖立若干组相互平行间隔隔开的格构柱2形成格构柱矩阵,格构柱2的组数和跨距根据房间上部顶板厚度经荷载验算得到(跨距是根据所有水平支撑(主梁、叠合板)验算结果确定,组数是在此厚度和跨距分配给此单元体的竖向力的大小确定,详见实施例2格构柱立柱验算),如图1所示,格构柱采用n(根据顶板厚度,可取4,6,8)根A48×3.2mm钢管组合而成,格构柱尺寸为400mm×400mm。每组格构柱2由若干根垂直房间平面的钢管21通过扣件连接而成,格构柱2中四个面:横向两个面相邻的钢管21之间设有横向上剪刀撑22、横向下剪刀撑23(每个面以上下剪刀撑的方式交替连续,如上下上,上下上下,上下上下上等依次类推),纵向两个面相邻的钢管21之间设有纵向上剪刀撑24、纵向下剪刀撑25(同理,以上下剪刀撑的方式交替连续,如上下上,上下上下,上下上下上等依次类推),各剪刀撑跨距同水平杆步距,如图3所示,格构柱矩阵内沿横向或纵向排列对齐的所有格构柱2的两侧采用多组水平杆26及扣件连接为一体,每组水平杆至少设有两根水平杆,各组水平杆沿房间平面的法向按一定步距布置,各组水平杆的步距参照搭设高度按0.8米确定,行人高度区域的水平杆为不影响施工操作可自里往外作最后收尾安装。格构柱矩阵内沿对角线排列对齐的所有格构柱21采用多组剪刀撑杆27连接为一体,每组剪刀撑杆至少设有一根剪刀撑杆,各组剪刀撑杆沿房间平面的法向自上向下间隔布置;

[0045] (2) 如图4所示,在各组格构柱2的钢管21上部安装顶托4(根据上部顶板实际厚度产生的不同荷载搭配组合所需最佳的丝杆数量,一个单元体下配套丝杆数量最多可以达到8根。4、6根也可以为一个受力组合),并调节所有顶托4上端处于同一水平面,顶托4包括丝杆41和安装在丝杆41上的调节螺母42,丝杆41下端插入在钢管21的空心立通道内,调节螺母42下端抵靠钢管21上部,丝杆41上端固定圆盘43;

[0046] (3) 顶托4设置完成后,利用塔吊将钢板5放至顶托4的上端,如图5a和5b所示,钢板5背向顶托4的一侧设有吊耳51及至少三列钢筋头52,各列钢筋头52互相平行并间隔隔开,格构柱矩阵内沿横向或纵向排列对齐的所有格构柱上钢板5的钢筋头52沿横向或纵向对齐,钢板5面向顶托4一侧焊接与顶托4配合的钢筋段53,作为顶托4端部卡件;

[0047] (4) 选取长度不小于相邻格构柱间跨距的工字钢6,工字钢6代替传统方木作为受

力构件,工字钢型号根据顶板厚度采用,可根据需要采用10~16号,工字钢6长度满足搁置要求,可取为1.5~2.5m。如图1、图2和图6所示,使工字钢6平行于各列钢筋头52横跨相邻的格构柱2,使工字钢6的两端定位于相邻列的钢筋头52之间,工字钢6于钢板长度范围内作错位搭接,提高整体承载能力;

[0048] (5) 工字钢6上部放置预制钢混叠合板7替代木模板及方木,叠合板采用与上部顶板同标号混凝土预制而成,叠合板的配筋及厚度根据上部承重荷载及搭设跨度(0.8~1.5m)综合考虑并经受力验算选取(先根据上部荷载假定一个合理跨度,再进行验算能否满足要求,详见实施例2叠合板验算),如图7~图8所示,使各叠合板7错缝拼接,并且相邻的各叠合板7边缘露出的钢筋接头71相互错茬搭接,所有叠合板7铺装成设计尺寸的房间顶面,叠合板7边缘设置45°企口72,所有叠合板7的企口72背向顶托4,钢筋接头71为预浇筑在叠合板7内的板筋的接头,叠合板上侧也设有吊耳;

[0049] (6) 在相邻叠合板7间的企口72处浇筑混凝土填充各叠合板间的通缝,并养护至达到混凝土龄期;便于与混凝土浇筑成整体而无细小通缝,满足使用功能要求;

[0050] (7) 在叠合板上部浇筑混凝土形成超厚混凝土顶板;

[0051] (8) 待混凝土龄期达到规范要求后,从外向内拆除所述格构柱矩阵及钢板、顶托、工字钢。

[0052] 上述技术方案中,利用传统钢管组合成方形格构柱,其承载力大于传统单根钢管的承载力,上部方木采用工字钢替代,承载力得到显著提高,利用预制钢混叠合板替代传统模板,与混凝土浇筑成整体,无需支模、拆模。

[0053] 实施例2。

[0054] 为本发明所述的利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法应用:

[0055] 上部底模构造采用较常规的支底模方案:格构柱架体及工字钢作主要传力构件,模板、木方安装做底模,施工完后还需全部进行拆除;

[0056] 本发明:格构柱架体及工字钢作主要传力构件,仅需吊装叠合板做底模,后期施工完毕后仅需拆除格构柱架体和工字钢即可。

[0057] 假设楼层顶板厚4000mm,高度4.2米;采用8根常规钢管(48/3.2)组合的格构柱模型支撑,格构柱水平跨间距1.5米,纵跨间距0.9米;采用15mm普通胶合板做底模,次梁:方木采用60*80纵向搁置,方木铺设间距60(满铺);主梁:采用14号工字钢水平搁置;顶托承载力按3吨;以下重要计算过程均截取于品茗施工安全计算软件验算书。

[0058] 一、面板验算

[0059] 1、强度验算

[0060] 最大弯矩 $M_{\max} = q_1 l^2 / 8 = 134.025 \times 0.06^2 / 8 = 0.06 \text{ kN} \cdot \text{m}$

[0061] q_1 : 模板承受均布线荷载, l 为木方间距;

[0062] 最大应力 $\sigma = M_{\max} / W$ (截面系数) $= 0.06 \times 10^6 / 37500 = 1.608 \text{ N/mm}^2 \leq [f]$ 许用应力 $= 15 \text{ N/mm}^2$

[0063] 满足要求!

[0064] 2、挠度验算

[0065] 最大变形 $v_{\max} = 5q_1 l^4 / (384EI) = 5 \times 100.5 \times 60^4 / (384 \times 10000 \times 281250) = 0.006 \text{ mm}$

- [0066] $v=0.006\text{mm}\leq\text{允许变形}[v]=L/250=60/250=0.24\text{mm}$
- [0067] E:弹性模量,I:惯性矩;
- [0068] 满足要求!
- [0069] 二、小梁验算
- [0070] 1、强度验算
- [0071] 最大应力 $\sigma=M_{\text{max}}/W=0.816\times 10^6/64000=12.747\text{N/mm}^2\leq[f]=15.444\text{N/mm}^2$
- [0072] 满足要求!
- [0073] 2、抗剪验算
- [0074] 最大剪切应力 $\tau_{\text{max}}=3V_{\text{max}}/(2bh_0)=3\times 4.532\times 1000/(2\times 60\times 80)=1.416\text{N/mm}^2\leq$
允许剪切力 $[\tau]=1.782\text{N/mm}^2$
- [0075] b:宽度; h_0 :厚度; V_{max} :最大剪切力;
- [0076] 满足要求!
- [0077] 3、挠度验算
- [0078] 挠度,跨中最大变形量 $v_{\text{max}}=$
- [0079] $0.521qL^4/(100EI)=0.521\times 6.042\times 900^4/(100\times 9350\times 256\times 10^4)=0.863\text{mm}\leq$
 $[v]=L/250=900/250=3.6\text{mm};$
- [0080] L:主梁跨距;
- [0081] 悬臂端最大变形量 $v_{\text{max}}=ql_1^4/(8EI)=6.042\times 100^4/(8\times 9350\times 256\times 10^4)=$
 $0.003\text{mm}\leq\text{允许变形}[v]=2\times l_1/250=2\times 100/250=0.8\text{mm}$
- [0082] Q:均布线荷载; l_1 :悬臂长度;
- [0083] 满足要求!
- [0084] 三、主梁验算
- [0085] 抗弯验算 $\sigma=M_{\text{max}}/W=20.35\times 10^6/102000=199.506\text{N/mm}^2\leq\text{最大允许应力}$
- [0086] $[f]=205\text{N/mm}^2$
- [0087] 满足要求!
- [0088] 四、抗剪验算
- [0089] 最大剪切应力 $\tau_{\text{max}}=121.527\text{N/mm}^2\leq[\tau]=125\text{N/mm}^2$
- [0090] 满足要求!
- [0091] 五、挠度验算
- [0092] 跨中最大变形量 $v_{\text{max}}=1.584\text{mm}\leq\text{允许变形量}[v]=1500/250=6\text{mm}$
- [0093] 悬挑段 $v_{\text{max}}=0.379\text{mm}\leq[v]=2\times 100/250=0.8\text{mm}$
- [0094] 满足要求!
- [0095] 六、可调托座验算
- [0096] 可调托座受力 $N=27.6\text{kN}<[N]=30\text{kN}$
- [0097] 七、格构柱立柱验算
- [0098] 混凝土自重荷载 $=1.5\times 0.9\times 4\times 2.6=14.04\text{吨}$
- [0099] 施工荷载=2吨
- [0100] 格构柱计算荷载 $=(2+14.04)\times 1.3=20.8\text{吨}$,安全系数 $\varphi=0.7$
- [0101] 则每根立柱截面应力 $\sigma=92.99\text{N/mm}^2<f=205\text{N/mm}^2$ 。

[0102] 表1预制楼板替代木方加模板验算

预制楼板混凝土强度等级	C30	现浇楼板厚度h1(mm)	4000
预制楼板厚度h2(mm)	80	混凝土抗压强度设计值 $f_c(N/mm^2)$	14.3
预制楼板计算方式	简支梁	混凝土保护层厚度(mm)	15
预制楼板配筋(mm)	HRB400钢筋 12@150	钢筋抗拉强度设计值 $f_y(N/mm^2)$	360
跨度(mm)	900	搁置方向	纵向搁置

[0104] 叠合楼板的预制部分楼板上进行现浇部分楼板施工,预制楼板需要承担现浇楼板重量及施工荷载,预制楼板下有支撑架,故预制楼板可看成受弯构件计算。本例以简支梁,取1m单位宽度计算。

[0105] 承载能力极限状态

[0106] 线荷载 $q_1=135.845kN/m$

[0107] 正常使用极限状态

[0108] 线荷载 $q=101.9kN/m$

[0109] 计算简图如图9所示:

[0110] 1、强度验算

[0111] 如图10所示,为弯矩图($kN \cdot m$)。

[0112] 最大弯矩 $M_{max}=13.075kN \cdot m$

[0113] 单位宽度1m,根据弯矩计算配筋:

[0114] 受力截面高度 $h_0=h_2-15=80-15=65mm$ 配筋系数 $\gamma_s=0.877$

[0115] 配筋面积 $A_s=M_{max}/(\gamma_s f_y h_0)=13.075 \times 10^6 / (0.877 \times 360 \times 65)=637.455mm^2$

[0116] 根据配筋12@150得到:单位宽度1m实际配筋面积 A_{s2}

[0117] $A_{s2}=678.584mm^2 \geq A_s=637.455mm^2$

[0118] 满足要求!

[0119] 本发明所述施工方法,格构柱承载力大于传统单根钢管承载力,避免了传统钢管布置时,因上部荷载较大,导致钢管跨距较小,不便于安装与拆除等问题,采用本发明搭设,格构柱跨距可满足施工要求,有利于节约人工工日,保证施工安全;预制叠合板替代传统模板,塔吊吊装方便,无需拆模,工人只需拆除架体,有利于节约人工工日,保证架体内部工人施工安全。

[0120] 以上所述的本发明的一种利用简易格构柱叠合板体系构筑超厚混凝土顶板的施工方法的实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定,任何在本发明的精神和原则之内所作的修改,等同替换和改进等,均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

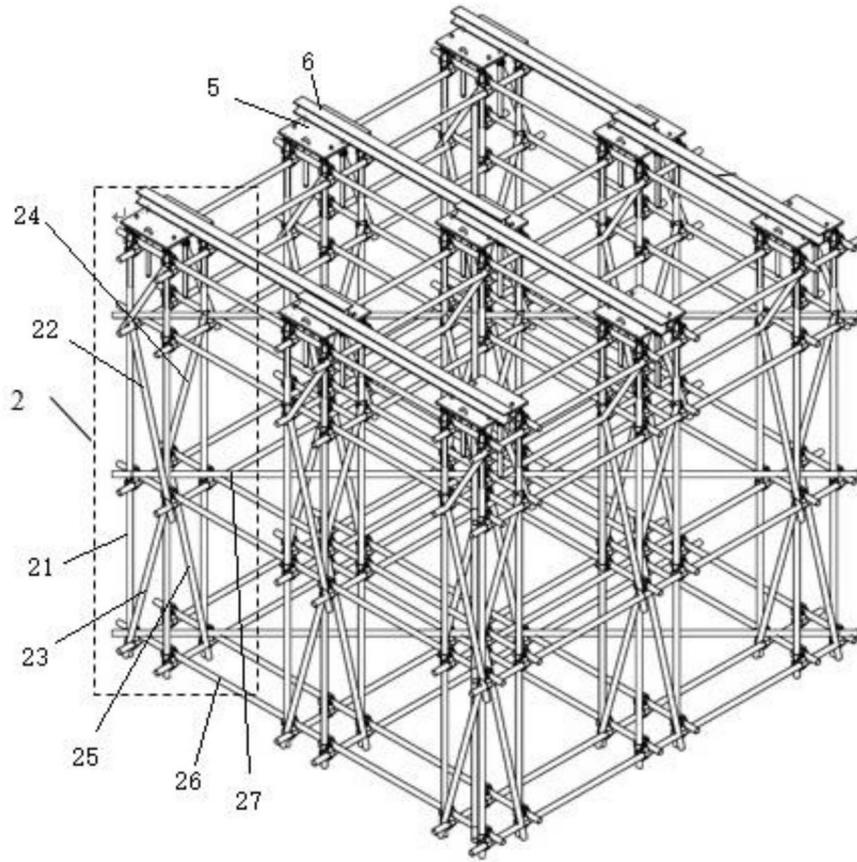


图1

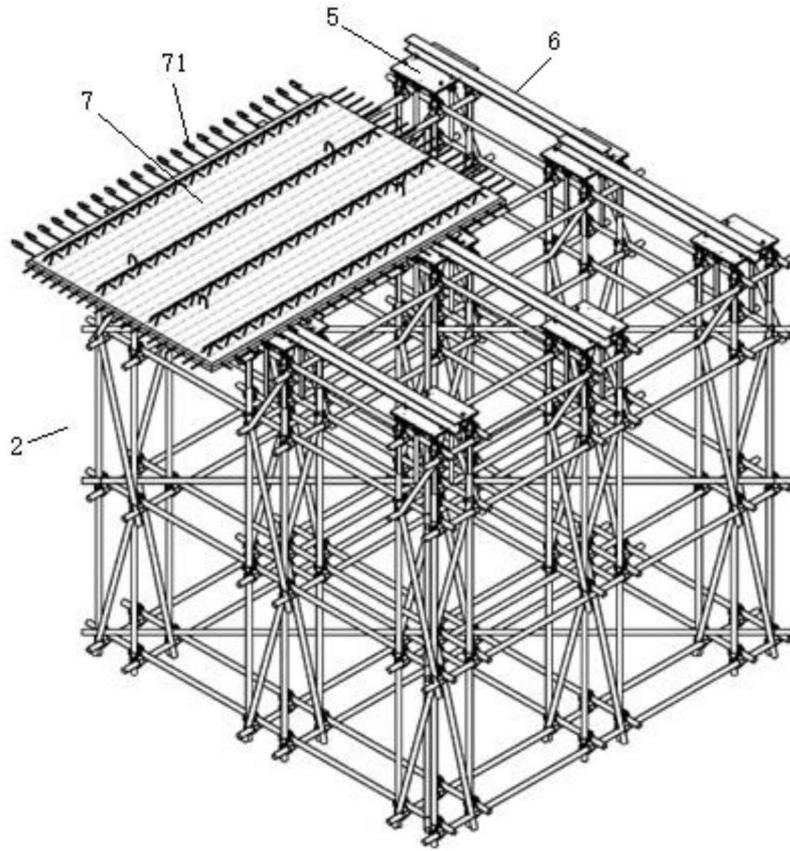


图2

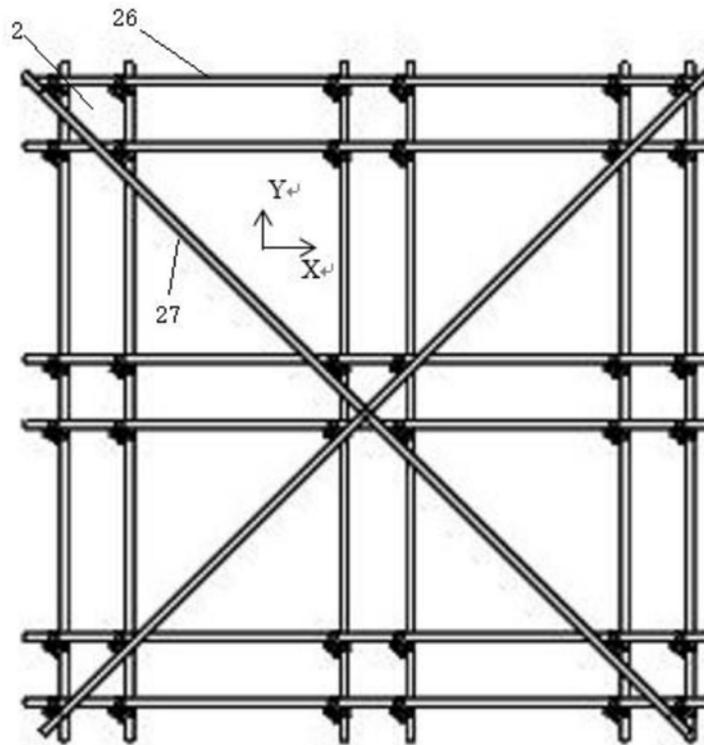


图3

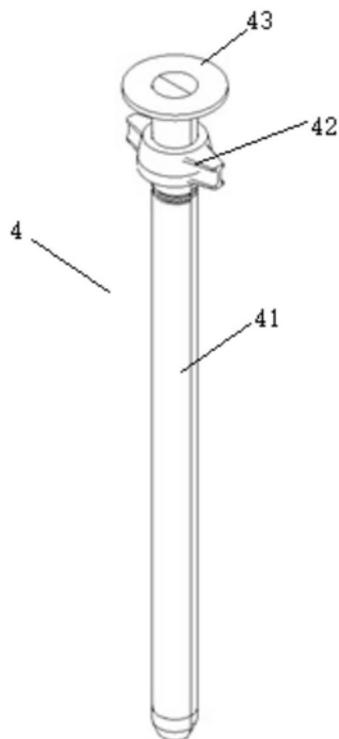


图4

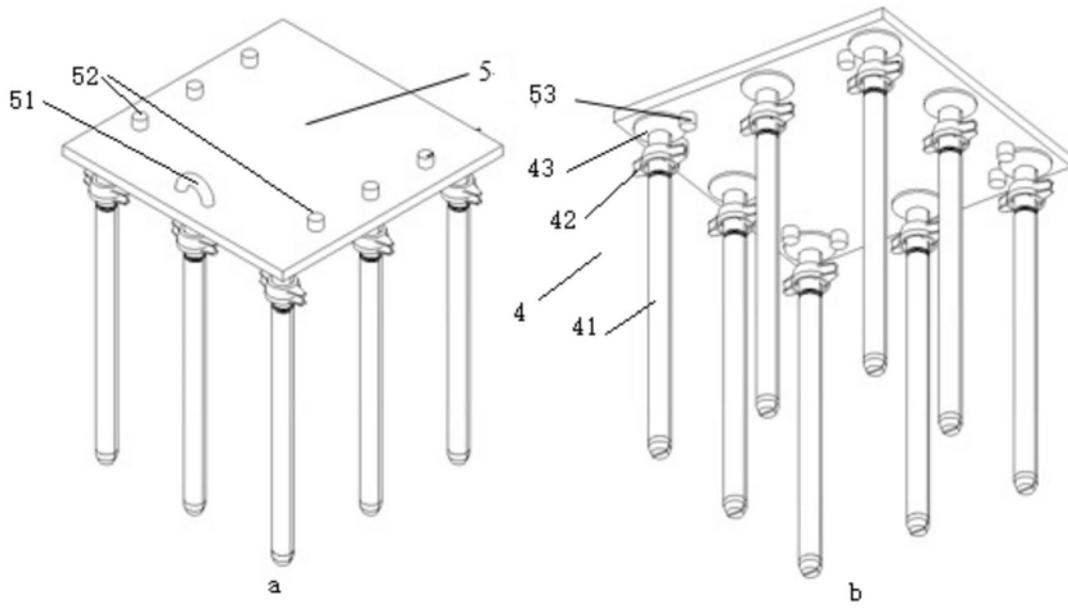


图5

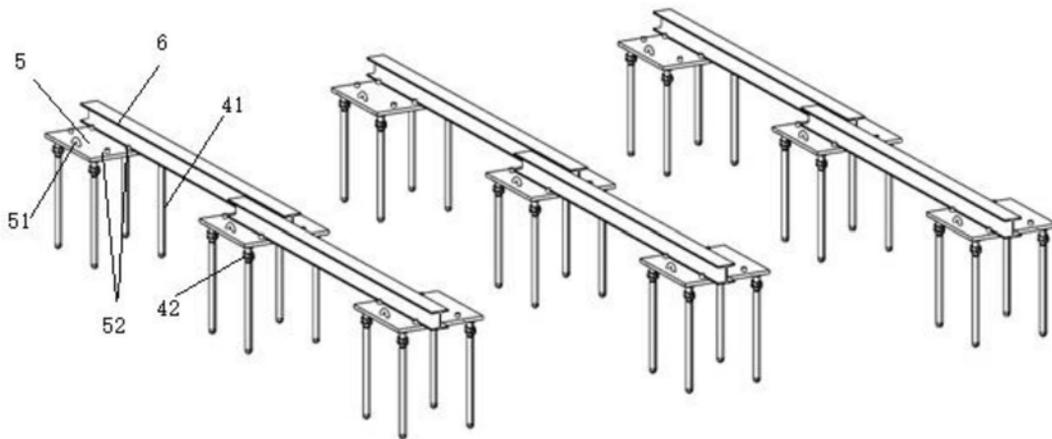


图6

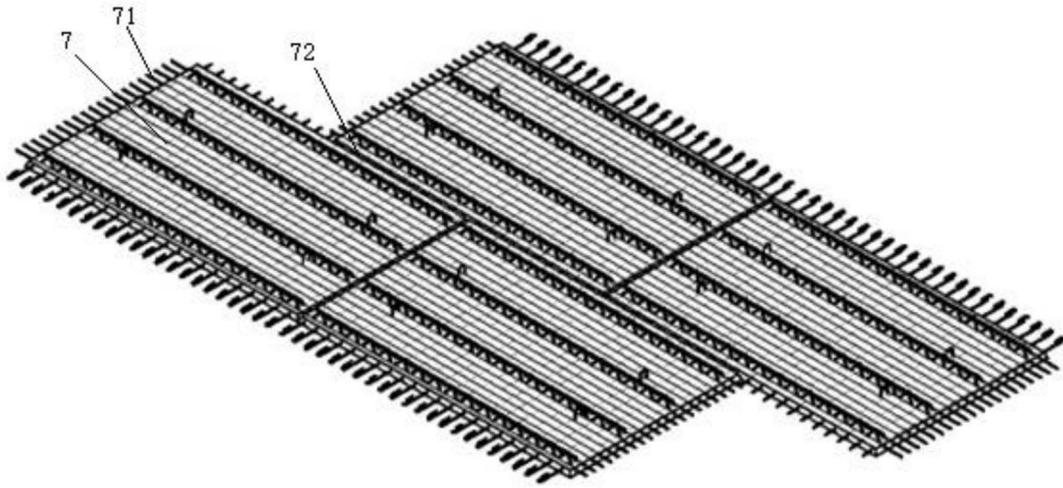


图7

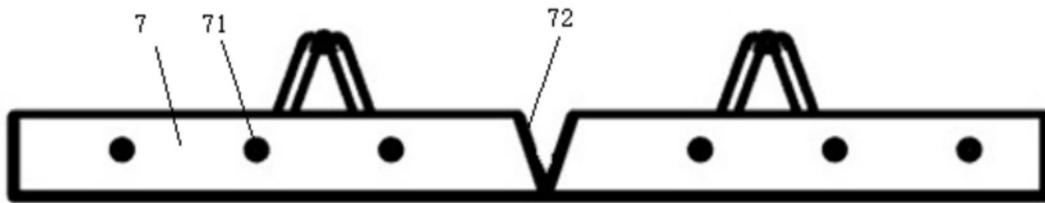


图8

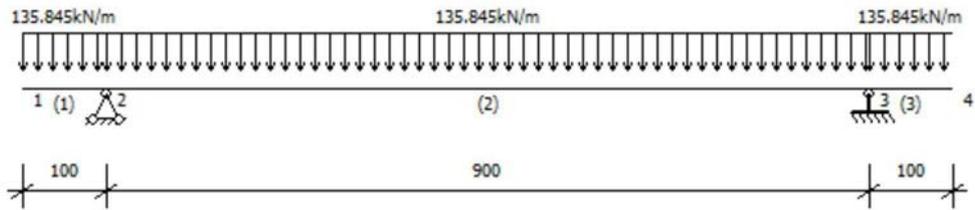


图9

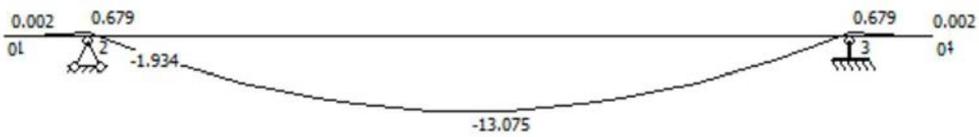


图10

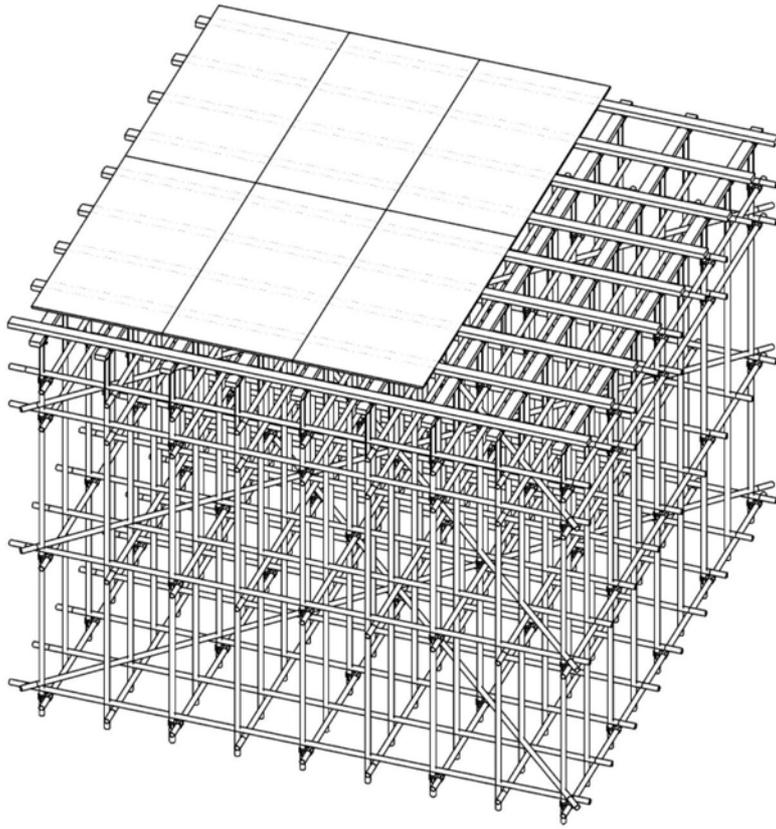


图11

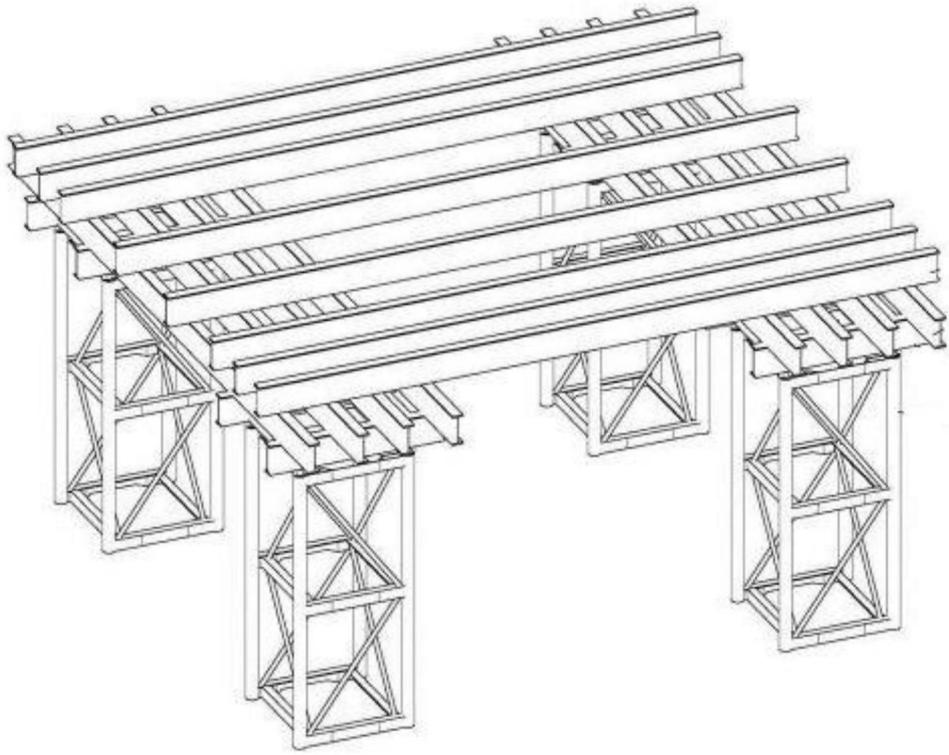


图12