



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113719116 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202111081205.3

E04G 9/06 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.15

E04G 17/00 (2006.01)

E04B 5/17 (2006.01)

(71) 申请人 中国华西企业有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区莲花街  
道红荔西路7022号鲁班大厦写字楼  
14、15层

(72) 发明人 刘杰 廖军 龙绍章 黄军  
韩飞龙

(74) 专利代理机构 深圳市远航专利商标事务所  
(普通合伙) 44276

代理人 田志远 袁浩华

(51) Int. Cl.

E04G 11/48 (2006.01)

E04G 11/50 (2006.01)

E04G 11/52 (2006.01)

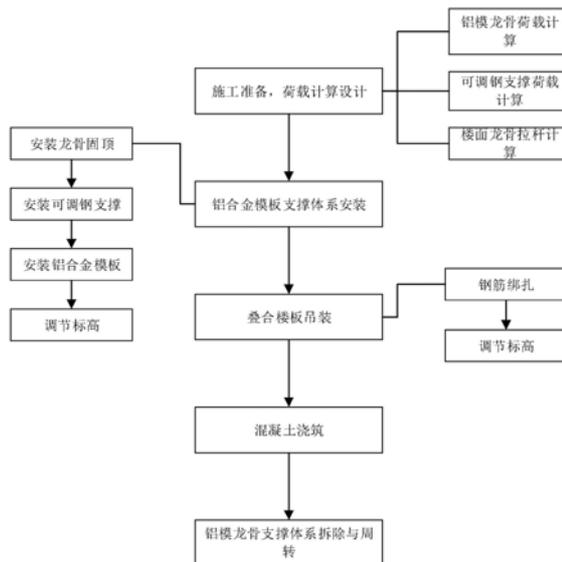
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,施工步骤包括:步骤S1. 施工准备,完成铝合金模板支撑体系配模设计;步骤S2. 铝合金模板支撑体系安装;步骤S3. 叠合楼板吊装,叠合楼板通过吊装的方式设置在铝合金模板支撑体系顶部并受到铝合金模板与龙骨固顶的支撑,叠合楼板之间通过钢筋绑扎叠合楼板上的预留钢筋连接;步骤S4. 混凝土浇筑,浇筑混凝土至叠合楼板的上方;步骤S5. 铝模龙骨支撑体系拆除和周转,在混凝土养护后拆除除铝模固顶外的铝合金模板支撑体系结构,进行周转。本发明使用铝模龙骨与铝模固顶对叠合楼板进行支撑,当多个铝模固顶存在,通过铝合金模板连接各个铝模龙骨,保证水平稳定,吊装过程防倾覆。



1. 一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,施工步骤包括:  
步骤S1. 施工准备,完成铝合金模板支撑体系配模设计;  
步骤S2. 铝合金模板支撑体系安装;  
步骤S3. 叠合楼板吊装,叠合楼板通过吊装的方式设置在铝合金模板支撑体系顶部并受到铝合金模板与龙骨固顶的支撑,叠合楼板之间通过钢筋绑扎叠合楼板上的预留钢筋连接;  
步骤S4. 混凝土浇筑,浇筑混凝土至叠合楼板的上方;  
步骤S5. 铝模龙骨支撑体系拆除和周转,在混凝土养护后拆除除铝模固顶外的铝合金模板支撑体系结构,进行周转。
2. 根据权利要求1中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,在步骤S1中包括铝模龙骨荷载计算、可调钢支撑荷载计算及楼面龙骨拉杆计算。
3. 根据权利要求1中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,在步骤S2中包括:  
步骤A1. 安装龙骨固顶,通过楼面阴角C形槽安装铝模龙骨,然后通过插销在铝模龙骨的支撑处设置龙骨固顶;  
步骤A2. 安装可调钢支撑;  
步骤A3. 安装铝合金模板,使用销钉销片连接铝模龙骨与铝合金模板,所有的铝合金结构的拼缝均小于1mm。
4. 根据权利要求3中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,铝合金模板支撑体系完成后,还包括步骤A4. 在叠合楼板底与铝合金支撑体系交接部位贴双面泡沫胶带。
5. 根据权利要求1中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,铝合金模板支撑体系包括铝模龙骨、铝模固顶、铝合金模板及可调钢支撑,铝模龙骨包括两端的铝模端龙骨以及设置在中间的铝模中龙骨,多个铝合金模板并排设置形成多行结构,各行之间设置铝模龙骨连接。
6. 根据权利要求5中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,铝模龙骨之间设置楼面龙骨拉杆,龙骨拉杆下方为楼面支撑,龙骨拉杆通过两端的销钉分别与铝模龙骨固定连接。
7. 根据权利要求5中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,铝模龙骨、铝合金模板均通过销钉与四周墙或梁连接,墙或梁上固定楼面阴角C形槽,铝模龙骨通过楼面阴角C形槽固定。
8. 根据权利要求1中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,在步骤S4中,混凝土浇筑时应先浇筑墙柱、梁等建筑主体结构,再依次浇筑叠合楼板之间后浇带与楼板现浇层混凝土,叠合楼板混凝土浇筑时,为了保证叠合楼板及支撑受力均匀,混凝土浇筑采取从中间向两边浇筑,连续施工,一次完成,同时使用振动棒振捣,确保混凝土振捣密实。
9. 根据权利要求1中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在于,在步骤S2与步骤S3后均需使用水平仪或经纬仪对铝合金模板支撑体系进行标高调整,使得铝合金模板拼合板处不平整度不大于2mm及叠合楼板均处于同一平面上。

10. 根据权利要求1中所述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,其特征在在于,在步骤S5中,将所拆铝模龙骨与铝合金模板之间的插销全部拆除,引用专用工具将铝模龙骨与铝合金模板自与铝模固定的连接处拆除,最后拆除铝模龙骨之间的铝合金模板及楼面阴角C形槽,将铝合金模板与铝模龙骨进行周转使用。

## 一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程建设技术领域,更具体地说,是涉及一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法。

### 背景技术

[0002] 叠合楼板是由预制板和现浇钢筋混凝土层叠合而成的装配整体式楼板,叠合楼板的整体性好,板的上下表面平整,便于饰面层装修,具有施工方便、整体性好、低能耗、低污染等优点,适用于对整体刚度要求较高的高层建筑和大开间建筑,在装配式建筑因现场施工效率高、结构性能好等优点得到广泛应用,并成为目前全球建筑业的趋势的今日,叠合楼板逐渐受到推广。

[0003] 在叠合楼板的工程建设过程,预制桁架钢筋的叠合楼板在工厂预制完成,通过在施工现场塔吊吊装后,并在叠合楼板上部现浇混凝土,从而完成叠合楼板的施工。目前叠合楼板的应用施工时,通常采用传统的支撑体系,传统支撑体系由钢支撑、U形顶托、木工字梁及稳定三角架体组成,应用时,存在安装过程繁琐、支撑点位定位难、板底标高不易监测、整体稳定性差、叠合楼板之间拼缝无法处理、人工及材料成本高等缺点,特别是在叠合楼板吊装过程中支撑体系抗倾覆能力差,安全隐患高。

[0004] 以上不足,有待改进。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有的技术的不足,本发明提供一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法。

[0006] 本发明技术方案如下所述:

[0007] 一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,施工步骤包括:

[0008] 步骤S1.施工准备,完成铝合金模板支撑体系配模设计;

[0009] 步骤S2.铝合金模板支撑体系安装;

[0010] 步骤S3.叠合楼板吊装,叠合楼板通过吊装的方式设置在铝合金模板支撑体系顶部并受到铝合金模板与龙骨固顶的支撑,叠合楼板之间通过钢筋绑扎叠合楼板上的预留钢筋连接;

[0011] 步骤S4.混凝土浇筑,浇筑混凝土至叠合楼板的上方;

[0012] 步骤S5.铝模龙骨支撑体系拆除和周转,在混凝土养护后拆除除铝模固顶外的铝合金模板支撑体系结构,进行周转。

[0013] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,在步骤S1中包括铝模龙骨荷载计算、可调钢支撑荷载计算及楼面龙骨拉杆计算。

[0014] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,在步骤S2中包括:

[0015] 步骤A1.安装龙骨固顶,通过楼面阴角C形槽安装铝模龙骨,然后通过插销在铝模龙骨的支撑处设置龙骨固顶;

[0016] 步骤A2.安装可调钢支撑；

[0017] 步骤A3.安装铝合金模板,使用销钉销片连接铝模龙骨与铝合金模板,所有的铝合金结构的拼缝均小于1mm。

[0018] 进一步的,铝合金模板支撑体系完成后,还包括步骤A4.在叠合楼板底与铝合金支撑体系交接部位贴双面泡沫胶带。

[0019] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,铝合金模板支撑体系包括铝模龙骨、铝模固顶、铝合金模板及可调钢支撑,铝模龙骨包括两端的铝模端龙骨以及设置在中间的铝模中龙骨,多个铝合金模板并排设置形成多行结构,各行之间设置铝模龙骨连接。

[0020] 进一步的,铝模龙骨之间设置楼面龙骨拉杆,龙骨拉杆下方为楼面支撑,龙骨拉杆通过两端的销钉分别与铝模龙骨固定连接。

[0021] 进一步的,单件叠合楼板底部支撑点不少于4个,支撑点位置呈矩形的四角设置,分别固定在相邻两行铝模龙骨上。

[0022] 进一步的,铝模龙骨、铝合金模板均通过销钉与四周墙或梁连接,墙或梁上固定楼面阴角C形槽,铝模龙骨通过楼面阴角C形槽固定。

[0023] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,叠合楼板之间设有后浇带形式的接缝。

[0024] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,在步骤S4中,混凝土浇筑时应先浇筑墙柱、梁等建筑主体结构,再依次浇筑叠合楼板之间后浇带与楼板现浇层混凝土,叠合楼板混凝土浇筑时,为了保证叠合楼板及支撑受力均匀,混凝土浇筑采取从中间向两边浇筑,连续施工,一次完成,同时使用振动棒振捣,确保混凝土振捣密实。

[0025] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,在步骤S2与步骤S3后均需使用水平仪或经纬仪对铝合金模板支撑体系进行标高调整,使得铝合金模板拼合板处不平整度不大于2mm及叠合楼板均处于同一平面上。

[0026] 上述的一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,在步骤S5中,将所拆铝模龙骨与铝合金模板之间的插销全部拆除,引用专用工具将铝模龙骨与铝合金模板自与铝模固定的连接处拆除,最后拆除铝模龙骨之间的铝合金模板及楼面阴角C形槽,将铝合金模板与铝模龙骨进行周转使用。

[0027] 进一步的,周转时,直接将铝合金模板与铝模龙骨竖直向上传递,铝合金模板之间的连接关系保持不变。

[0028] 根据上述方案的本发明,其有益效果在于,本发明使用铝模龙骨与铝模固顶对叠合楼板进行支撑,当多个铝模固顶存在,通过铝合金模板连接各个铝模龙骨,保证水平稳定,吊装过程防倾覆。由于在施工荷载和使用荷载的作用下,铝合金模板支撑体系能够在叠合板底部能提供可靠的刚度及承载力,因此现浇层施工完成后,现浇混凝土强度大,铝模龙骨及铝模龙骨间的铝合金模板均可拆除,仅保留铝模固顶及可调钢支撑,铝模龙骨与铝模固顶搭接为易拆斜口,方便铝合金模板支撑体系的拆除与周转。除此之外,铝模龙骨、铝合金模板均与四周墙、梁模板通过销钉连接,由于铝合金具有刚度大、不易变形的特点,能够提高楼栋整体现浇混凝土成型质量。

[0029] 1.叠合楼板的支撑点均通过铝合金模板支撑体系的铝模龙骨支撑,其支撑点固定

但位置更为灵活,可节约部分支撑数量,通过铝模固顶稳定,同样相当于装配式结构支撑,无需现场放线定位且定位精准。

[0030] 2. 铝合金模板的支撑体系由铝模龙骨、铝模固顶及可调钢支撑组成,叠合楼板吊装过程中及前后支撑体系均稳定性好,安全系数高。

[0031] 3. 组装整体式支撑体系,板底标高易监测,减少叠合楼板吊装时间,提高了叠合楼板板底标高调节精确度。

[0032] 4. 本工法制作不同宽度铝模龙骨满足要求,适用于叠合楼板拼缝不同现浇宽度及定位,大大降低了叠合楼板现浇拼缝漏浆,提高了混凝土构件成型质量。

[0033] 5. 铝合金模板支撑体系的铝模龙骨及连接部分铝合金模板周转使用率高,经济效益好。

### 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为本发明的施工流程示意图。

[0036] 图2为铝合金模板支撑体系的结构示意图。

### 具体实施方式

[0037] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0038] 需要说明的是,当部件被称为“固定”或“设置”或“连接”另一个部件,它可以直接或者间接位于该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置为基于附图所示的方位或位置,仅是为了便于描述,不能理解为对本技术方案的限制。

[0039] 一种基于铝合金模板支撑的叠合楼板施工方法,如图1所示,具体施工步骤如下:

[0040] 步骤S1. 施工准备,完成铝合金模板支撑体系配模设计。

[0041] 施工前完成深化设计,选定专业施工队伍,准备好施工机具用具及其它相关材料,组织施工技术人员进行技术交底,务求细致齐全,关键部位及施工难度进行详细交底。设计内容包括铝合金模板支撑体系的配模设计。

[0042] 如图2所示,铝合金模板支撑体系包括铝模龙骨、铝模固顶、楼面龙骨拉杆、铝合金模板及可调钢支撑,铝模龙骨包括两端的铝模端龙骨以及设置在中间的铝模中龙骨,多个铝合金模板并排设置形成多行结构,各行之间设置铝模龙骨连接。铝模固顶两侧及铝模龙骨的连接端为凹槽设计,楼面龙骨拉杆置于凹槽内通过销钉锁定铝模龙骨与铝模固顶,即至少需要两条铝模龙骨一个铝模固顶组合才能形成龙骨支撑体系。当多个铝模固顶组合时,铝模龙骨支撑过长,两条铝模龙骨之间采用铝合金模板连接,保证水平稳定,吊装过程防倾覆。铝合金模与铝模龙骨两侧边框均预留圆孔,相互之间通过销钉对孔连接。

[0043] 结合叠合楼板的自身特点,单件叠合楼板底部支撑点不少于4个,支撑点位置呈矩形的四角设置,分别固定在相邻两行铝模龙骨上。支撑点位置为铝模固顶,以支撑叠合楼板的底部。具体的,支撑间距不大于1200mm,且叠合楼板最大跨度不大于8000mm,保证叠合楼板吊装及浇筑过程支撑系统安全可靠。

[0044] 具体的,铝模龙骨的宽度为100mm,铝模龙骨长度直接影响支撑间距,铝模端龙骨长度不宜超过700mm,铝模中龙骨的长度不宜超过1000mm,平行设置的相邻两行铝模龙骨的间距不大于1200mm。铝模固顶的尺寸为100×200mm,铝模固顶与铝模龙骨的连接端面为斜口,便于铝合金模板支撑体系的拆除。铝合金模板的宽度为150mm,其与铝模龙骨的连接不少于2个销钉连接点,铝合金模板的长度根据铝模龙骨的间距定制。

[0045] 叠合楼板之间设有后浇带形式的接缝,接缝的宽度通常为300mm-350mm。根据接缝的宽度定制铝合金模板,铝合金模板长度不大于1.2m,保证工人搬运,安装方便。板缝两侧设计快拆体系铝合金模板及铝模固顶支撑,便于板缝铝合金模板拆装。

[0046] 铝模龙骨、铝合金模板均与四周墙、梁模板通过销钉连接,由于铝合金制品刚度大、不易变形,使用铝模龙骨与铝合金模板能够提高楼栋整体现浇混凝土成型质量。且为防止销钉销片在混凝土浇筑过程中脱落,销片需向下倾斜一定角度安装,并在混凝土浇筑过程中进行跟踪检查。

[0047] 一种实施例的具体计算过程:

[0048] (1) 铝模龙骨荷载计算。

[0049] 楼板最大厚度200mm;

[0050] 楼面强度最大计算压力: $P=1.2 \times (25 \times 0.2 + 0.5) + 1.4 \times 2 = 9.4 < 10\text{KN}/\text{m}^2$ ,楼面强度最大计算压力不满 $10\text{KN}/\text{m}^2$ ,按 $10\text{KN}/\text{m}^2$ 计算;

[0051] 楼面挠度最大计算压力: $Q=25 \times 0.2 + 0.5 + 2 = 7.5 < 10\text{KN}/\text{m}^2$ ,楼面挠度不满 $10\text{KN}/\text{m}^2$ ,按 $10\text{KN}/\text{m}^2$ 计算。

[0052] 楼面结构中梁为型材结构,总长1120mm,总宽100mm,其两端为支撑点,中部梁体受力均匀,根据截面结构进行强度计算。

[0053] 中梁上表面宽 $b=100$ ;

[0054] 截面总高 $h=70\text{mm}$ ;

[0055] 每根中梁承载宽度 $B=1200+100=1300\text{mm}$ ;

[0056] 计算跨度 $L=960\text{mm}$ ;

[0057] 截面惯性矩 $I_x=982017.17\text{mm}^4$ ;

[0058] 截面抗弯模量 $W_x=23777.66\text{mm}^3$ ;

[0059] 截面积 $A=1534\text{mm}^2$ ;

[0060] 计算荷载 $q_k=PB=13\text{KN}/\text{m}$ ;

[0061] 最大弯矩 $M_{\max}=q_k L^2/8=1.5\text{KN} \cdot \text{m}$ ;

[0062] 最大弯应力 $w=M_{\max}/W_x=62.98\text{MPa}$ ,小于标准 $215\text{MPa}$ ,满足要求;

[0063] 支点最大剪力 $F=q_k L/2=6.24\text{KN}$ ;

[0064] 最大剪应力 $t=F/A=4.07\text{MPa} < 95\text{MPa}$ ,满足要求;

[0065] 挠度计算载荷 $WQ=QB=13\text{KN}/\text{m}$ ;

[0066] 最大挠度 
$$Y_{\max} = \frac{5 \cdot W_Q \cdot L_D^4}{384EI_x} = 2.12\text{mm} < 4.5\text{mm} (1120/250),$$
 满足要求。

[0067] (2) 可调钢支撑荷载计算。

[0068] 可调钢支撑为内外套管式钢支撑, 套管套住插管。选择截面较弱的  $\Phi 48$  钢管计算, 插管尺寸为  $\Phi 48 \times 2.5$ , 套管尺寸为  $\Phi 60 \times 2.2$ , 楼层高度 3000mm, 支撑头高度为 130mm, 楼板厚度 200mm, 可调钢支撑上各支撑点间距  $L1 \times L2 = 1300\text{mm} \times 1300\text{mm}$ 。考虑插管与套管由于配合间隙及安装误差产生上下端偏心为 1/2 钢管直径。可调钢支撑的受力点为端部自上而下平行于轴线的垂直作用力, 其底部则存在向上的支撑力。

[0069] 楼板最大厚度 200mm;

[0070] 楼面强度最大计算压力:  $P = 1.2 \times (25 \times 0.2 + 0.5) + 1.4 \times 2 = 9.4 < 10\text{KN/m}^2$ , 楼面强度最大计算压力不满  $10\text{KN/m}^2$ , 按  $10\text{KN/m}^2$  计算;

[0071] 楼面挠度最大计算压力:  $Q = 25 \times 0.2 + 0.5 + 2 = 7.5 < 10\text{KN/m}^2$ , 楼面挠度不满  $10\text{KN/m}^2$ , 按  $10\text{KN/m}^2$  计算。

[0072] 单根支撑荷载  $N = P \times L1 \times L2 = 15.89\text{KN}$ ;

[0073] 截面  $A = 388.6\text{mm}^2$ ;

[0074] 截面抗弯模量  $W1x = 3864.8\text{mm}^3$ ;

[0075] 回转半径 
$$i = \frac{\sqrt{D^2 - d^2}}{4} = 5.33\text{mm};$$

[0076] 轴心受压稳定系数  $\varphi_x = 0.19$ ;

[0077] 等效弯矩系数  $\beta_{mx} = 1$ ;

[0078] 偏心弯矩值  $M_x = N \times D/2 = 381.26\text{N} \cdot \text{m}$ ;

[0079] 欧拉临界力 
$$N_{EX} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A}{\lambda_x^2} = 1240.4\text{N};$$

[0080] 按工具式钢管支柱受压稳定性计算公式计算: 
$$\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{1x} (1 - 0.8 \frac{N}{N_{EX}})} \leq f;$$

[0081] 
$$\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{1x} (1 - 0.8 \frac{N}{N_{EX}})} = 204.5\text{MPa} \leq 235\text{MPa},$$
 满足要求。

[0082] (3) 楼面龙骨拉杆计算。

[0083] 两根铝模龙骨之间设置龙骨拉杆, 龙骨拉杆下方为楼面支撑, 龙骨拉杆通过两端的销钉分别与铝模龙骨固定连接。

[0084] 来自铝模龙骨的剪应力 
$$= \frac{(5.5\text{KN/m}^2 \times 1.05\text{m}) \times 1.05\text{m}}{2} = 3.03\text{KN};$$

[0085] 每根龙骨拉杆分摊的剪应力  $= 3.03/2 = 1.52\text{KN}$ ;

[0086] 龙骨拉杆的有效剪力区为  $500\text{mm}^2$ ;

$$[0087] \quad \text{龙骨拉杆的单位剪应力} = \frac{1.52 \times 10^3}{500} = 3.04 \text{ N/mm}^2$$

$$[0088] \quad \text{允许的剪应力} = 0.6Pt = 0.6 \times 160 = 96 \text{ N/mm}^2 > 3.04 \text{ N/mm}^2$$

$$[0089] \quad \text{龙骨拉杆销钉为 } \phi 16 \text{mm,} \quad = \frac{1.52 \times 10^3}{\pi \times 8^2} = 30.25 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{销钉上的剪应力} \quad 4 \quad ;$$

$$[0090] \quad \text{允许的销钉剪应力} = 102 \text{ N/mm}^2 > 30.25 \text{ N/mm}^2, \text{合格。}$$

[0091] 步骤S2. 铝合金模板支撑体系安装。

[0092] 步骤A1. 安装龙骨固顶。

[0093] 现浇部分墙梁模板安装完成后,在顶部安装楼面阴角C形槽,为架设铝模龙骨做准备。铝模龙骨根据图纸长度在操作层与固顶连接为整体,两端同时摆放至安装高度,通过销钉与楼面阴角C形槽连接,然后在铝模龙骨的设计支撑点处通过插销连接铝模固顶。

[0094] 步骤A2. 安装可调钢支撑。

[0095] 单排铝模龙骨安装到位后应及时安装可调钢支撑,将可调钢支撑调节到固顶高度,并保证垂直无松动。可调钢支撑安装完成后,安装铝模龙骨间连接模板并利用红外线水平仪辅助调节至叠合楼板板底标高。

[0096] 步骤A3. 安装铝合金模板。

[0097] 根据设计结构,使用销钉销片连接铝模龙骨与铝合金模板,所有的铝合金结构的拼缝必须在1mm以内。可调钢支撑安装完成后,安装铝合金模板并利用红外线水平仪辅助调节至叠合楼板板底标高,铝合金模板拼合板处不平整度不大于2mm,平面平整度用2m直尺检查不大于3mm。

[0098] 步骤A4. 防漏浆措施。

[0099] 由于叠合楼板预制部分存在加工误差和吊装精度误差,叠合楼板底与周边现浇搭接部位浇筑时会有漏浆现象发生。为改善这一现象,在叠合楼板底与铝合金支撑体系交接部位贴2mm双面泡沫胶带。

[0100] 步骤S3. 叠合楼板吊装。

[0101] 吊装叠合楼板时,吊点位置以深化设计图或进场预制构件标记的吊点位置为准,不得随意改变吊点位置。关于吊点数量,长、宽均小于4000mm的预制叠合楼板为4个吊点,吊点位于叠合楼板四个角部方向;尺寸大于4000mm的叠合楼板为6-8个吊点,吊点对称分布,确保构件吊装时受力均匀、吊装平稳。起吊时要先试吊,先吊起距地50厘米停止,检查钢丝绳、吊钩的受力情况,使叠合楼板保持水平,然后吊至作业层上空。起吊时吊索水平夹角不小于 $60^\circ$ ,即叠合楼板构件钢丝绳长度不小于3m。叠合楼板起吊时,要减小在非预应力方向因自重产生的弯矩,吊装时为便于板就位,采用3m麻绳作牵引绳。就位时叠合楼板要从上垂直向下安装,在作业层上空30cm处略作停顿,施工人员手扶楼板调整方向,将叠合楼板的边线与墙上的安放位置线对准,注意避免叠合楼板上的预留钢筋与墙体钢筋干涉,放下时要停稳慢放,严禁快速猛放,以避免冲击力过大造成板面震折裂缝。调整板位置时,要垫以小木块,不要直接使用撬棍,以避免损坏板边角,要保证搁置长度,其允许偏差不大于5毫米。使用撬棍时,撬棍端部用棉布包裹,以免对叠合楼板造成损坏。叠合楼板安装完后进行标高

校核,调节叠合楼板下的可调钢支撑。

[0102] 吊装叠合楼板后进行固定,并调节整体标高,确保各叠合楼板均为同一高度。具体步骤为:

[0103] 步骤B1. 钢筋绑扎。

[0104] 叠合楼板之间的预留钢筋采用搭接绑扎方式进行相互连接,钢筋搭接长度要符合设计要求,搭接接头错开,错开率为50%。绑扎时要按铝合金模板上设置好的间距线理顺调直,再绑扎。预留钢筋为双向受力,不可有漏绑的现象发生,绑扣成八字扣,绑扎完毕后,绑丝朝板内甩头。搭接长度末端与钢筋弯曲处的距离不得小于钢筋直径的10倍(10d)。

[0105] 步骤B2. 标高调节。

[0106] 混凝土浇筑前,使用激光水准仪与经纬仪需要对整个叠合楼板支撑体系再次进行水平标高的校核及调节,调节标高需同时调节独立钢支撑,并确保为同一高度。

[0107] 步骤S4. 混凝土浇筑。

[0108] 混凝土浇筑时应先浇筑墙柱、梁等建筑主体结构,再依次浇筑叠合楼板之间后浇带(接缝)与楼板现浇层混凝土,叠合楼板混凝土浇筑时,为了保证叠合楼板及支撑受力均匀,混凝土浇筑采取从中间向两边浇筑,连续施工,一次完成,同时使用振动棒振捣,确保混凝土振捣密实。所有建筑主体的柱及剪力墙需分2-3次浇筑,从下至上分层、循环浇筑,确保每次浇筑高度不超过2米,在浇筑的过程中振捣均匀。注意垂直混凝土泵管不能和铝合金模板硬性接触,必须在工作面以下的两层固定泵管,在楼面上的泵管需要用胶垫防震。

[0109] 步骤S5. 铝模龙骨支撑体系拆除和周转。

[0110] 根据铝合金模板的早拆体系,当混凝土浇筑完成养护后,其强度达到设计强度的50%后即可拆除顶模,一般非冬季施工浇筑48个小时以后可以拆除铝合金模板部分,仅保留固顶即可。顺序应从铝模龙骨开始,拆除周边连接销钉,轻撬铝模龙骨端部与铝模固顶连接位置,最后拆除铝模龙骨之间的铝合金模板及楼面阴角C形槽,将铝合金模板进行周转使用。拆除铝模支撑系统时先把所拆铝模龙骨与铝合金模板的插销全部拆除,应用专用工具(模板拖拉器)从墙中部拆除,后向两边延拆。铝合金模板若需周转使用,必须在第一段安装完后按位置顺序编号,周转时,直接竖直向上传递,在同一部位的铝合金模板保持不变。拆模必须一次性拆清,不得留有无支撑模板。每次周转安装前应清除铝合金模板与混凝土接触面的浮浆再进行周转安装。

[0111] 除此之外,在上述任意步骤中,两个构件连接,连接结构不能少于两个插销,且插销的间距不能超过300mm。

[0112] 本发明较于传统叠合楼板支撑体系,将传统木工字梁改为铝合金模板龙骨快拆体系,混凝土浇筑完成达到初凝强度后,只留钢支撑及铝模固顶,其余模板均可周转,减少了材料投入数量,节约了直接成本;铝模龙骨支撑架体稳定性好无需另设稳定三角架;铝模龙骨支撑体系为整体性安装调校,比传统架体节约人工成本,综合经济效益有较大提高。

[0113] 在一种实施例中,工程建筑为28层建筑,搭设模板面积按照叠合楼板板底实际接触面积进行计算,PC独立支撑施工工艺独立支撑与木工字梁配置3层,材料费一次投入至少为164400元,故使用楼层数量越少,材料价格越高,具体单价对比如下:

本项目施工方法与传统施工单价对比				
序号	分析内容	基于铝合金模板支撑的 叠合楼板施工方法	PC 独立支撑施工工艺	传统木模满堂架支撑 施工工艺
①	人工费	11.9 元/m <sup>2</sup>	21 元/m <sup>2</sup>	33 元/m <sup>2</sup>
②	材料费	6.8 元/m <sup>2</sup>	10.6 元/m <sup>2</sup>	23 元/m <sup>2</sup>
③	修补打磨费 用	0.8 元/m <sup>2</sup>	1.75 元/m <sup>2</sup>	1.75 元/m <sup>2</sup>
	综合单价	18.1 元/m <sup>2</sup>	19.65 元/m <sup>2</sup>	57.75 元/m <sup>2</sup>
	总价	19.5 元/m <sup>2</sup> *400m <sup>2</sup> /层 *28 层=218400 元	33.35 元/m <sup>2</sup> *400m <sup>2</sup> /层 *28 层=373520 元	57.75 元/m <sup>2</sup> *400m <sup>2</sup> /层 *28 层=646800 元
经济效益分析				
节约单价	应用量	节约维修修补费用 (含清理等文明施工)		节约成本
相对独立支撑 13.85 元/m <sup>2</sup> 相对满堂架 38.25 元	400*28=11200m <sup>2</sup>	(1.75-0.8) *11200=10640.0 元		相对独立支撑 165760 元 相对满堂架 439040 元
[0114]	/m <sup>2</sup>			
[0115]				

[0116] 除此之外,对比于PC独立支撑施工工艺与传统木模满堂架支撑施工工艺,本发明工期节约:1(d)/层\*28层=28天,综合经济效益更高。

[0117] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

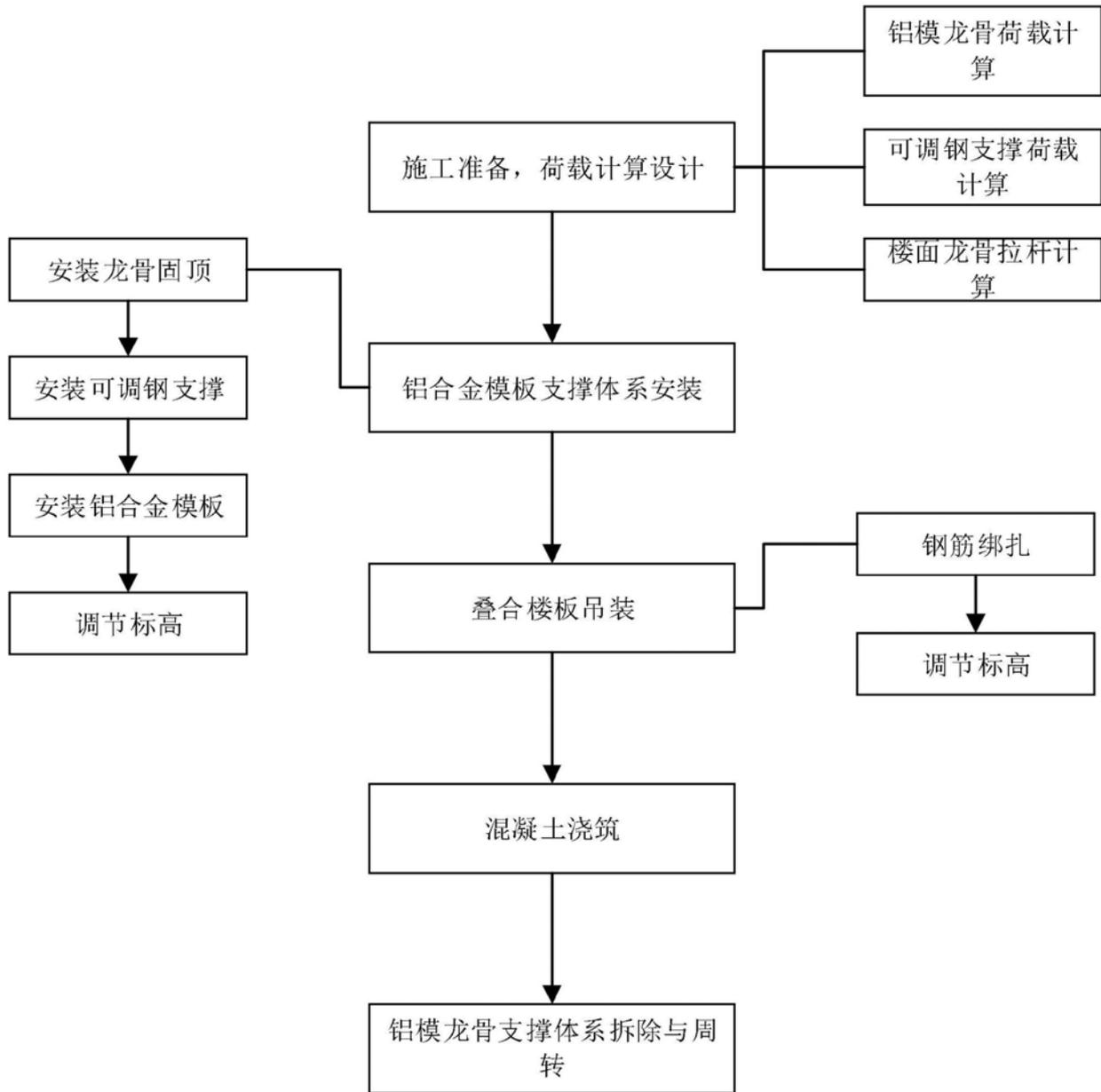


图1

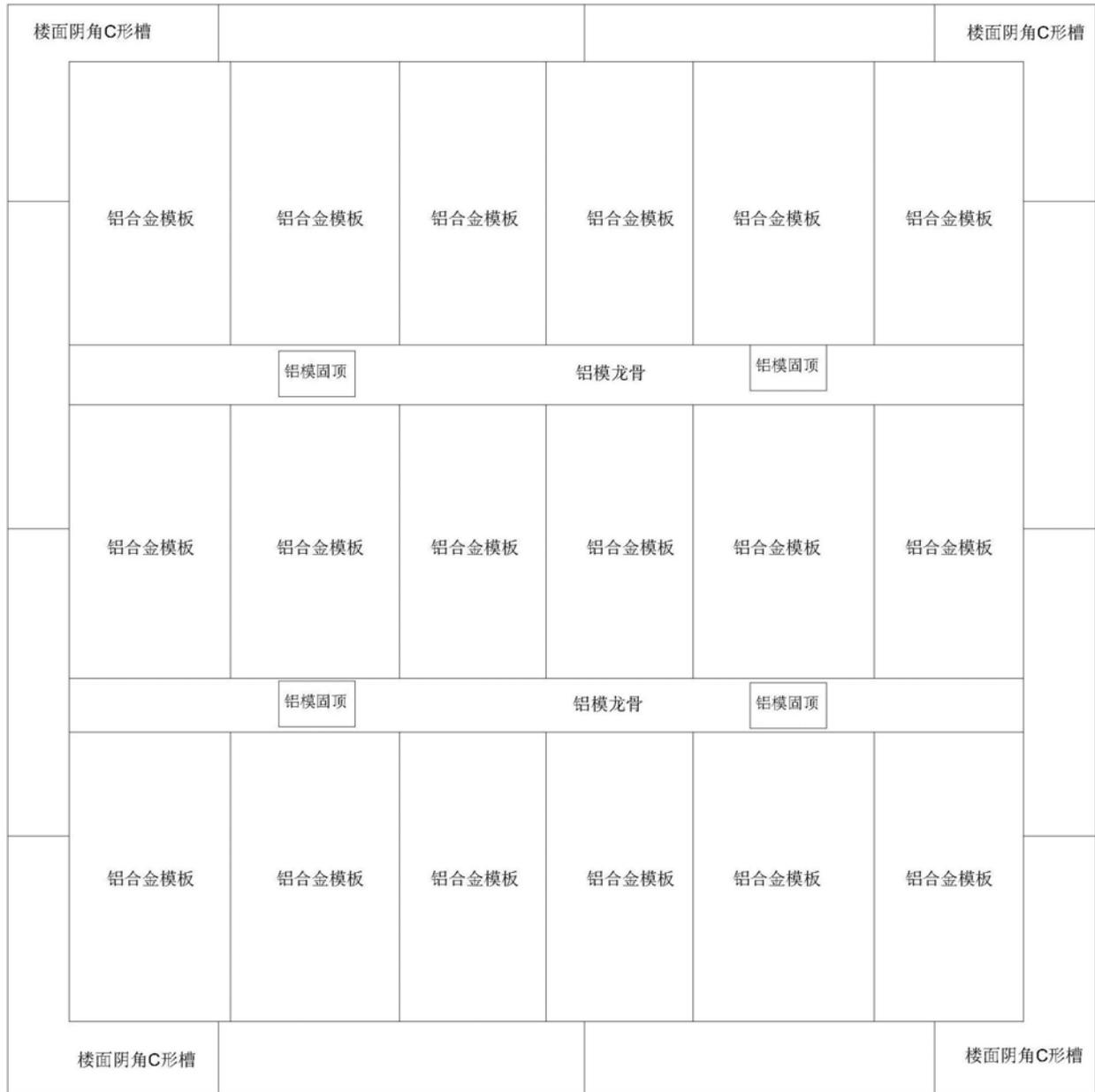


图2