



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110409624 A

(43)申请公布日 2019. 11. 05

(21)申请号 201910709830.4

(22)申请日 2019.08.02

(71)申请人 山东金城建设有限公司

地址 255086 山东省淄博市高新区鲁泰大道30号

(72)发明人 张东健 袁奉涛 孙化明 顾学良
翟凯

(74)专利代理机构 淄博启智达知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 37280

代理人 王燕 屈兴敏

(51)Int.Cl.

E04B 1/35(2006.01)

E04G 11/48(2006.01)

E04G 11/50(2006.01)

G06F 17/50(2006.01)

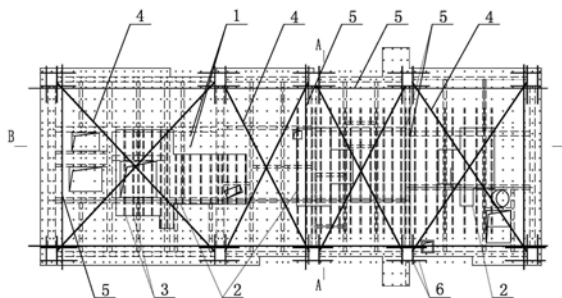
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种大型设备安装与主体结构逆作计算与
施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,属于建筑设计与施工交叉技术领域,主要采取以下步骤:一、模板支撑体系验算;二、大型设备吊装;三、搭设工字钢梁转换平台及模板支架。本发明为大型设备安装与主体结构逆作提供科学计算与施工方法,解决传统施工方法主体完成后大型设备难以安装,费工费时的矛盾,施工程序简单,施工效率高,符合节能环保的国家绿色施工政策。



1. 一种大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,其特征在于采取以下步骤:

一、模板支撑体系验算

1) 跨空工字钢梁上立杆轴向力计算

a、面板均布荷载设计值计算

依据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018和下式(1-1)进行面板均布荷载设计值计算:

$$q = [\gamma_G (G_{2K} \times h + G_{3K} \times h + G_{1K}) + \gamma_Q \times Q_{1K}] \times b \quad (1-1)$$

其中, q —面板均布荷载设计值(kN)

γ_G —永久荷载分项系数,取1.3;

γ_Q —可变荷载分项系数,取1.5;

G_{2K} —新浇筑混凝土自重(kN/m³),取24kN/m³;

G_{1K} —模板与次楞自重(kN/m³),取0.3kN/m³;

G_{3K} —钢筋自重(kN/m³),取1.5kN/m³;

Q_{1K} —施工人员及设备荷载(kN/m³),取2.5kN/m³;

b —梁截面宽度(m);

h —梁截面高度(m);

b、计算均布荷载 q 作用下,面板、次楞组成的三跨连续梁模型的支座反力 R_{ix} ;

c、将上述支座反力 R_{ix} 作为集中荷载施加在主次楞组成的三跨连续梁上,计算支座反力,取支座反力最大值作为跨空工字钢梁上立杆轴向力设计值;

2) 工字钢梁承载力验算

根据1)中计算出的立杆轴向力个数及支座情况,确定简支或三跨连续梁计算模型,计算工字钢梁承受的弯矩、剪力、挠度、整体稳定性;

3) 落地模板支撑体系计算

取梁板构件作为计算单元,采用建书模板计算软件V9.01模板支架受力杆件进行承载力验算;

4) 软件验算

a、采用建书模板计算软件确定梁底立杆轴向力设计值;

b、采用建书模板计算软件对模板支架进行承载力验算;

c、理正结构工具箱对跨空工字钢梁承载力进行验算;

5) 承载力判定

梁板模板支架的面板、次楞、主楞、立杆、地基承载力、工字钢挠度、安全系数均小于等于设计容许值时为满足设计要求;

6) 调整施工图

梁板模板支架计算不满足设计要求时,调整施工图;

二、大型设备吊装

设备进场运输路线的确定及道路处理;根据设计要求进行混凝土基础的施工,确保基础标高、位置、预埋地脚螺栓或预留孔位置的准确性,吊装设备;

三、搭设工字钢梁转换平台及模板支架

1) 地基处理:夯实地基;

2) 搭设立杆和工字钢转换平台:按照支撑体系平面布置图,在地基上弹出立杆位置十字中心线,然后安装铁鞋和立杆,先搭设设备外围四周立杆、扫地杆和临时固定水平杆,然后拉线设置其他立杆;然后在设备上方搭设工字钢转换平台,工字钢转换平台包括沿设备长度方向排列的工字钢梁,工字钢梁两端分别固定在设备周围的多个立杆上,工字钢梁底部与设备顶部紧贴;

3) 工字钢梁上方铺设脚手架板操作平台,并弹线确定工字钢腹板中心线与立杆坐标方格网,然后在方格网十字节点上搭设立杆;

4) 水平杆搭设:立杆验收合格后,按照支撑体系剖面图的水平杆位置弹出水平线,然后满设纵横双向扫地杆及水平杆;

5) 为保障工字钢梁跨空体系抗侧移刚度,设备处的水平杆须与设备基础及设备顶紧;

6) 工字钢梁连接:工字钢梁跨空区域严禁焊接连接,在支座区域内进行双面满焊,焊缝质量必须满足3级焊缝要求;

7) 竖向剪刀撑搭设:楼盖模板支撑体系搭设时,荷载最大处梁底两根立杆须搭设卸荷式竖向剪刀撑,其他部位按照形式竖向剪刀撑位置搭设;在支撑体系临时边缘区及纵横框架柱之间的中心线上搭设竖向连续剪刀撑,与地面的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$,剪刀撑的两根斜杆必须在立杆两侧设置,其中一根斜杆与立杆相交节点扣接牢固,另一根与水平杆在主节点附近的相交节点扣接牢固,剪刀撑钢管采用搭接连接,搭接长度 $\geq 1\text{m}$,且每侧至少采用2个旋转扣件做可靠连接;

8) 水平剪刀撑搭设:水平夹角和形式必须符合设计要求,在楼盖孔洞处的水平杆件与水平剪刀撑必须与周边框架梁顶紧,并采用木板封闭孔洞;

9) 梁板底部起拱:首先分别确定梁跨中主楞起拱后的上平标高,然后两端拉线调整立杆上端可调支托丝杠高度,使起拱平缓过渡,且跨中起拱高度满足 $1.5/1000$ 的要求;

10) 次楞铺设:首先按照次楞设计间距,在主楞上弹测次楞间距定位线,然后按照次楞截面设计使用方向铺设次楞,次楞搭接位置必须设置在主楞处,次楞伸过主楞的长度必须 $\geq 100\text{mm}$;

11) 防侧移构造设置:在模板支架水平杆件与已浇筑框架柱相交部位,竖向每个步距均设置一组拉结点,支撑体系水平杆件与已浇筑的剪力墙采取顶紧措施,以提高支撑体系抗侧移刚度,扣件螺栓均采用专用长臂扳手分两次拧紧,使其扭力矩达到 $40\text{N}\cdot\text{m}$ 及其以上,并采用扭力矩电子测试仪监测。

2. 根据权利要求1所述的大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,其特征在于:所述的步骤一、6)的施工图调整方法为:

a、如果梁板模板支架的面板不满足设计要求时,可通过缩小次楞间距使面板抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

b、如果梁板模板支架的次楞不满足设计要求时,可通过缩小梁板立杆间距使次楞抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

c、如果梁板模板支架的主楞不满足设计要求时,可采用双主楞、或者缩小立杆间距使其抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

d、如果梁中心立杆不满足设计要求时,可通过在梁底布置两根立杆使其满足稳定承载力要求;

- e、如果立杆长细比不满足设计要求时,可通过缩小立杆步距使其满足设计要求;
 - f、如果立杆地基不满足设计要求时,可通过浇筑工程地面垫层、或者加大木垫板宽度使其地基满足承载力要求;
 - g、如果工字钢梁承载力不满足要求,可通过选择更高型号的工字钢或者在工字钢下设竖向支撑满足工字钢梁承载力要求。
3. 根据权利要求1所述的大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,其特征在于:所述的步骤三、1)的地基处理要求为:
- a、当支撑体系搭设在回填土上时,按每皮虚填厚度 $\leq 300\text{mm}$ 进行地基回填土夯实,压实系数按 ≥ 0.94 控制,在立杆下铺设50mm厚、300mm宽、长度 $\geq 2.0\text{m}$ 的松木垫板;
 - b、当为雨季施工时,地基回填土上浇筑100mm厚度C15混凝土垫层。
4. 根据权利要求1所述的大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,其特征在于:所述的步骤三、3)中搭设立杆需接长时,必须采用对接扣件连接,相邻两立杆的对接接头不得在同步内,且对接接头沿竖向错开的距离不小于500mm,各接头中心距主节点不大于步距的1/3。

一种大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,属于建筑设计与施工交叉技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国经济快速发展,大型工业厂房大量兴起。传统的大型设备安装施工工艺流程为:主体结构施工完毕→浇筑设备移动轨道地基基础→铺设移动轨道→采用大型吊车将大型设备在移动轨道上就位→启动液压顶进器使大型设备缓慢水平移动→大型设备安装到位。此大型设备安装方法安装成本高,严重影响工期。

发明内容

[0003] 根据以上现有技术中的不足,本发明要解决的技术问题是:提供一种大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,解决上述施工问题。

[0004] 本发明所述的大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法,其特征在于采取以下步骤:

[0005] 一、模板支撑体系验算

[0006] 1) 跨空工字钢梁上立杆轴向力计算

[0007] a、面板均布荷载设计值计算

[0008] 依据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018和下式(1-1)进行面板均布荷载设计值计算。

[0009]
$$q = [\gamma_G (G_{2k} \times h + G_{3k} \times h + G_{1k}) + \gamma_Q \times Q_{1k}] \times b \quad (1-1)$$

[0010] 其中,q—面板均布荷载设计值(kN)

[0011] γ_G —永久荷载分项系数,取1.3;

[0012] γ_Q —可变荷载分项系数,取1.5;

[0013] G_{2k} —新浇筑混凝土自重(kN/m³),取24kN/m³;

[0014] G_{1k} —模板与次楞自重(kN/m³),取0.3kN/m³;

[0015] G_{3k} —钢筋自重(kN/m³),取1.5kN/m³;

[0016] Q_{1k} —施工人员及设备荷载(kN/m³),取2.5kN/m³;

[0017] b—梁截面宽度(m);

[0018] h—梁截面高度(m);

[0019] b、计算均布荷载q作用下,面板、次楞组成的三跨连续梁模型的支座反力 R_{ix} ;

[0020] c、将上述支座反力 R_{ix} 作为集中荷载施加在主次楞组成的三跨连续梁上,计算支座反力,取支座反力最大值作为跨空工字钢梁上立杆轴向力设计值;

[0021] 2) 工字钢梁承载力验算

[0022] 根据1)中计算出的立杆轴向力个数及支座情况,确定简支或三跨连续梁计算模型,计算工字钢梁承受的弯矩、剪力、挠度、整体稳定性;

[0023] 3) 落地模板支撑体系计算

[0024] 取梁板构件作为计算单元,采用建书模板计算软件V9.01模板支架受力杆件进行承载力验算;

[0025] 4) 软件验算

[0026] a、采用建书模板计算软件确定梁底立杆轴向力设计值;

[0027] b、采用建书模板计算软件对模板支架进行承载力验算;

[0028] c、理正结构工具箱对跨空工字钢梁承载力进行验算;

[0029] 5) 承载力判定

[0030] 梁板模板支架的面板、次楞、主楞、立杆、地基承载力、工字钢挠度、安全系数均小于等于设计容许值时为满足设计要求;

[0031] 6) 调整施工图

[0032] 梁板模板支架计算不满足设计要求时,调整施工图;

[0033] 二、大型设备吊装

[0034] 设备进场运输路线的确定及道路处理;根据设计要求进行混凝土基础的施工,确保基础标高、位置、预埋地脚螺栓或预留孔位置的准确性,吊装设备;

[0035] 三、搭设工字钢梁转换平台及模板支架

[0036] 1) 地基处理:夯实地基;

[0037] 2) 搭设立杆和工字钢转换平台:按照支撑体系平面布置图,在地基上弹出立杆位置十字中心线,然后安装铁鞋和立杆,先搭设设备外围四周立杆、扫地杆和临时固定水平杆,然后拉线设置其他立杆;然后在设备上方搭设工字钢转换平台,工字钢转换平台包括沿设备长度方向排列的工字钢梁,工字钢梁两端分别固定在设备周围的多个立杆上,工字钢梁底部与设备顶部紧贴;

[0038] 3) 工字钢梁上方铺设脚手架板操作平台,并弹线确定工字钢腹板中心线与立杆坐标方格网,然后在方格网十字节点上搭设立杆;

[0039] 4) 水平杆搭设:立杆验收合格后,按照支撑体系剖面图的水平杆位置弹出水平线,然后满设纵横双向扫地杆及水平杆;

[0040] 5) 为保障工字钢梁跨空体系抗侧移刚度,设备处的水平杆须与设备基础及设备顶紧;

[0041] 6) 工字钢梁连接:工字钢梁跨空区域严禁焊接连接,在支座区域内进行双面满焊,焊缝质量必须满足3级焊缝要求;

[0042] 7) 竖向剪刀撑搭设:楼盖模板支撑体系搭设时,荷载最大处梁底两根立杆须搭设卸荷式竖向剪刀撑,其他部位按照形式竖向剪刀撑位置搭设;在支撑体系临时边缘区及纵横框架柱之间的中心线上搭设竖向连续剪刀撑,与地面的夹角为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$,剪刀撑的两根斜杆必须在立杆两侧设置,其中一根斜杆与立杆相交节点扣接牢固,另一根与水平杆在主节点附近的相交节点扣接牢固,剪刀撑钢管采用搭接连接,搭接长度 $\geq 1\text{m}$,且每侧至少采用2个旋转扣件做可靠连接;

[0043] 8) 水平剪刀撑搭设:水平夹角和形式必须符合设计要求,在楼盖孔洞处的水平杆件与水平剪刀撑必须与周边框架梁顶紧,并采用木板封闭孔洞;

[0044] 9) 梁板底部起拱:首先分别确定梁跨中主楞起拱后的上平标高,然后两端拉线调

整立杆上端可调支托丝杠高度,使起拱平缓过渡,且跨中起拱高度满足 $1.5/1000$ 的要求;

[0045] 10) 次楞铺设:首先按照次楞设计间距,在主楞上弹测次楞间距定位线,然后按照次楞截面设计使用方向铺设次楞,次楞搭接位置必须设置在主楞处,次楞伸过主楞的长度必须 $\geq 100\text{mm}$;

[0046] 11) 防侧移构造设置:在模板支架水平杆件与已浇筑框架柱相交部位,竖向每个步距均设置一组拉结点,支撑体系水平杆件与已浇筑的剪力墙采取顶紧措施,以提高支撑体系抗侧移刚度,扣件螺栓均采用专用长臂扳手分两次拧紧,使其扭力矩达到 $40\text{N}\cdot\text{m}$ 及其以上,并采用扭力矩电子测试仪监测。

[0047] 所述的步骤一、6)的施工图调整方法为:

[0048] a、如果梁板模板支架的面板不满足设计要求时,可通过缩小次楞间距使面板抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

[0049] b、如果梁板模板支架的次楞不满足设计要求时,可通过缩小梁板立杆间距使次楞抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

[0050] c、如果梁板模板支架的主楞不满足设计要求时,可采用双主楞、或者缩小立杆间距使其抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

[0051] d、如果梁中心立杆不满足设计要求时,可通过在梁底布置两根立杆使其满足稳定承载力要求;

[0052] e、如果立杆长细比不满足设计要求时,可通过缩小立杆步距使其满足设计要求;

[0053] f、如果立杆地基不满足设计要求时,可通过浇筑工程地面垫层、或者加大木垫板宽度使其地基满足承载力要求;

[0054] g、如果工字钢梁承载力不满足要求,可通过选择更高型号的工字钢或者在工字钢下设竖向支撑满足工字钢梁承载力要求。

[0055] 所述的步骤三、1)的地基处理要求为:

[0056] a、当支撑体系搭设在回填土上时,按每皮虚填厚度 $\leq 300\text{mm}$ 进行地基回填土夯实,压实系数按 ≥ 0.94 控制,在立杆下铺设 50mm 厚、 300mm 宽、长度 $\geq 2.0\text{m}$ 的松木垫板;

[0057] b、当为雨季施工时,地基回填土上浇筑 100mm 厚度C15混凝土垫层。

[0058] 所述的步骤三、3)中搭设立杆需接长时,必须采用对接扣件连接,相邻两立杆的对接接头不得在同步内,且对接接头沿竖向错开的距离不小于 500mm ,各接头中心距主节点不大于步距的 $1/3$ 。

[0059] 本发明与现有技术相比所具有的有益效果是:

[0060] 1) 为大型设备安装与主体结构逆作提供科学计算与施工方法;

[0061] 2) 采用大型起吊机械将设备预先安装后,采用工字钢梁跨空模板支撑体系进行主体结构施工,解决传统施工方法主体完成后大型设备难以安装,费工费时的矛盾,施工程序简单,施工效率高,节约关键线路工期 $1/3$ 。

[0062] 3) 使用的工字钢梁,为现场悬挑脚手架工字钢,具有就地取材的特点,无额外投入与材料浪费,符合节能环保的国家绿色施工政策。

[0063] 4) 采用吊车将大型设备预先安装就位,节约了传统施工方法浇筑移动轨道地基基础与铺设移动轨道费用,大幅度降低施工综合费。

附图说明

- [0064] 图1是设备预先安装—工字钢梁跨空模板支撑体系平面布置示意图；
[0065] 图2是图1的A-A剖面结构示意图；
[0066] 图3是图1的B-B剖面结构示意图；
[0067] 图中：1、立杆；2、设备基础；3、工字钢梁；4、水平剪刀撑；5、竖向剪刀撑；6、回填土；7、设备；8、铁鞋；9、厚木板；10、水平杆；11、主楞；12、次楞；13、混凝土垫层。

具体实施方式

- [0068] 下面结合附图对本发明的实施例做进一步描述：
[0069] 如图1-图3所示，本发明所述的大型设备安装与主体结构逆作计算与施工方法：
[0070] 一、模板支撑体系验算
[0071] 1) 跨空工字钢梁上立杆轴向力计算
[0072] a、面板均布荷载设计值计算
[0073] 依据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018和下式(1-1)进行面板均布荷载设计值计算。
[0074]
$$q = [\gamma_G (G_{2k} \times h + G_{3k} \times h + G_{1k}) + \gamma_Q \times Q_{1k}] \times b \quad (1-1)$$

[0075] 其中， q —面板均布荷载设计值(kN)
[0076] γ_G —永久荷载分项系数，取1.3；
[0077] γ_Q —可变荷载分项系数，取1.5；
[0078] G_{2k} —新浇筑混凝土自重(kN/m³)，取24kN/m³；
[0079] G_{1k} —模板与次楞自重(kN/m³)，取0.3kN/m³；
[0080] G_{3k} —钢筋自重(kN/m³)，取1.5kN/m³；
[0081] Q_{1k} —施工人员及设备荷载(kN/m³)，取2.5kN/m³；
[0082] b —梁截面宽度(m)；
[0083] h —梁截面高度(m)；
[0084] b 、计算均布荷载 q 作用下，面板、次楞组成的三跨连续梁模型的支座反力 R_{ix} ；
[0085] c 、将上述支座反力 R_{ix} 作为集中荷载施加在主次楞组成的三跨连续梁上，计算支座反力，取支座反力最大值作为跨空工字钢梁上立杆轴向力设计值；
[0086] 2) 工字钢梁承载力验算
[0087] 根据1)中计算出的立杆轴向力个数及支座情况，确定简支或三跨连续梁计算模型，计算工字钢梁承受的弯矩、剪力、挠度、整体稳定性；
[0088] 3) 落地模板支撑体系计算
[0089] 取梁板构件作为计算单元，采用建书模板计算软件V9.01模板支架受力杆件进行承载力验算；
[0090] 4) 软件验算
[0091] a 、采用建书模板计算软件V9.01确定梁底立杆轴向力设计值；
[0092] b 、采用建书模板计算软件V9.01对模板支架进行承载力验算；
[0093] c 、理正结构工具箱7.0PB4对跨空工字钢梁承载力进行验算；
[0094] 5) 承载力判定

[0095] 梁板模板支架的面板、次楞、主楞、立杆、地基承载力、工字钢挠度、安全系数均小于等于设计容许值时为满足设计要求；

[0096] 6) 调整施工图

[0097] 梁板模板支架计算不满足设计要求时,进行如下施工图调整:

[0098] a、如果梁板模板支架的面板不满足设计要求时,可通过缩小次楞间距使面板抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

[0099] b、如果梁板模板支架的次楞不满足设计要求时,可通过缩小梁板立杆间距使次楞抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

[0100] c、如果梁板模板支架的主楞不满足设计要求时,可采用双主楞、或者缩小立杆间距使其抗弯、抗剪和挠度均符合设计要求;

[0101] d、如果梁中心立杆不满足设计要求时,可通过在梁底布置两根立杆使其满足稳定承载力要求;

[0102] e、如果立杆长细比不满足设计要求时,可通过缩小立杆步距使其满足设计要求;

[0103] f、如果立杆地基不满足设计要求时,可通过浇筑工程地面垫层、或者加大木垫板宽度使其地基满足承载力要求;

[0104] g、如果工字钢梁承载力不满足要求,可通过选择更高型号的工字钢或者在工字钢下设竖向支撑满足工字钢梁承载力要求。

[0105] 二、大型设备吊装

[0106] 1) 大型工业设备安装前,依据设备使用说明书及设备安装有关技术文件,编制施工方案;

[0107] 2) 熟悉施工现场,搞好施工现场的三通一平,特别是设备进场运输路线的确定及道路处理工作,确保运输车辆的顺利通行;

[0108] 3) 劳动力充足,钳工、焊工、起重工等特种作业人员持证上岗,人员培训合格。

[0109] 三、搭设工字钢梁转换平台及模板支架

[0110] 1) 地基处理:夯实地基;

[0111] 设备基础2浇筑完成并达到设计强度后,安装上部设备7;设备7安装完成后,进行回填土6施工,回填土6上浇筑混凝土垫层13;

[0112] a、当支撑体系搭设在回填土6上时,按每皮虚填厚度 $\leq 300\text{mm}$ 进行地基回填土夯实,压实系数按 ≥ 0.94 控制;

[0113] b、当为雨季施工时,地基回填土上浇筑100mm厚度C15混凝土垫层。

[0114] 2) 搭设立杆和工字钢转换平台:在混凝土垫层13达到强度后,按照支撑体系平面布置图,在地基上弹出立杆位置十字中心线,根据立杆1放线的位置铺设厚木板9,木板50mm厚、300mm宽、长度 $\geq 2.0\text{m}$,然后安装铁鞋8,并根据模板计算搭设立杆1,先搭设设备外围四周立杆1、扫地杆和临时固定水平杆,然后拉线设置其他立杆1;然后在设备上方搭设工字钢转换平台,工字钢转换平台包括沿设备长度方向排列的工字钢梁3,工字钢梁3两端分别固定在设备周围的多个立杆1上,工字钢梁3底部与设备顶部紧贴;控制工字钢梁3支座区域立杆高度并搭设立杆1,然后在立杆1上方插入丝杠直径 $\geq 30\text{mm}$ 的可调托撑与安装工字钢梁3。通过旋转丝杠使工字钢梁3标高符合设计要求,并控制丝杠自由高度 $\leq 200\text{mm}$;

[0115] 3) 工字钢梁3上方铺设脚手架板操作平台,并弹线确定工字钢腹板中心线与立杆

坐标方格网,然后在方格网十字节点上搭设立杆1;立杆需要接长时,必须采用对接扣件连接,相邻两立杆的对接接头不得在同步内,且对接接头沿竖向错开的距离不宜小于500mm,各接头中心距主节点不宜大于步距的1/3;

[0116] 4) 水平杆搭设:立杆1验收合格后,按照支撑体系剖面图的水平杆位置弹出水平线,然后满设纵横双向扫地杆及水平杆10;外围水平杆10设于立杆1内侧,其余分别对称设于立杆1同侧,以便剪刀撑的搭设;

[0117] 5) 为保障工字钢梁3跨空体系抗侧移刚度,设备处的水平杆10须与设备基础2及设备顶紧;

[0118] 6) 工字钢梁连接:工字钢梁3跨空区域严禁焊接连接,在支座区域内进行双面满焊,焊缝质量必须满足3级焊缝要求;

[0119] 7) 竖向剪刀撑搭设:楼盖模板支撑体系搭设时,荷载最大处梁底两根立杆须搭设卸荷式竖向剪刀撑5,其他部位按照形式竖向剪刀撑位置搭设;在支撑体系临时边缘区及纵横框架柱之间的中心线上搭设竖向连续剪刀撑,与地面的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$,剪刀撑的两根斜杆必须在立杆两侧设置,其中一根斜杆与立杆相交节点扣接牢固,另一根与水平杆在主节点附近相交节点扣接牢固,剪刀撑钢管采用搭接连接,搭接长度 $\geq 1\text{m}$,且每侧至少采用2个旋转扣件做可靠连接;

[0120] 8) 水平剪刀撑搭设:水平夹角和形式必须符合设计要求,在楼盖孔洞处的水平杆件与水平剪刀撑4必须与周边框架梁顶紧,并采用木板封闭孔洞;

[0121] 9) 梁板底部起拱:首先分别确定梁跨中主楞起拱后的上平标高,然后两端拉线调整立杆上端可调支托丝杠高度,使起拱平缓过渡,且跨中起拱高度满足 $1.5/1000$ 的要求;

[0122] 10) 次楞铺设:首先按照次楞设计间距,在主楞11上弹测次楞间距定位线,然后按照次楞截面设计使用方向铺设次楞12,次楞12搭接位置必须设置在主楞11处,次楞伸过主楞的长度必须 $\geq 100\text{mm}$;

[0123] 11) 防侧移构造设置:在模板支架水平杆件与已浇筑框架柱相交部位,竖向每个步距均设置一组拉结点,支撑体系水平杆件与已浇筑的剪力墙采取顶紧措施,以提高支撑体系抗侧移刚度,扣件螺栓均采用专用长臂扳手分两次拧紧,使其扭力矩达到 $40\text{N}\cdot\text{m}$ 及其以上,并采用扭力矩电子测试仪监测。

[0124] 待模板支撑体系搭设并通过验收后,方可进行混凝土浇筑。

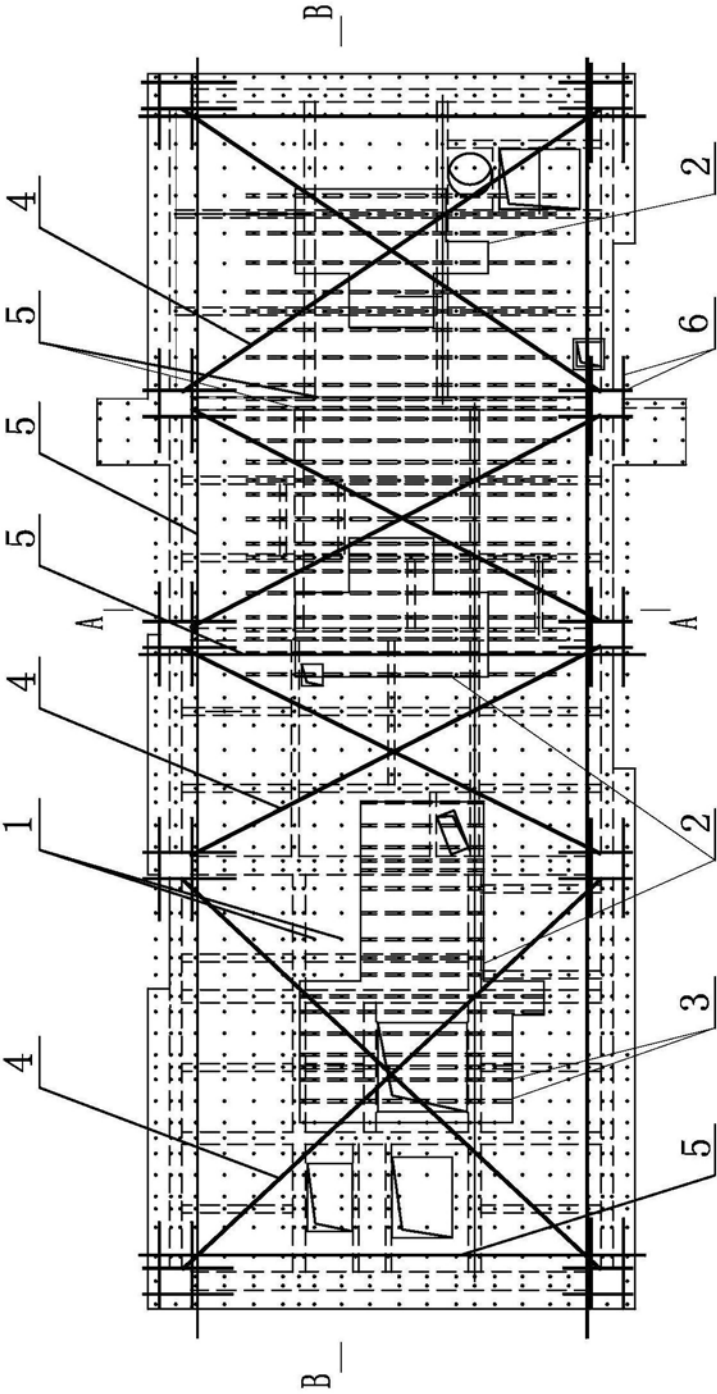


图1

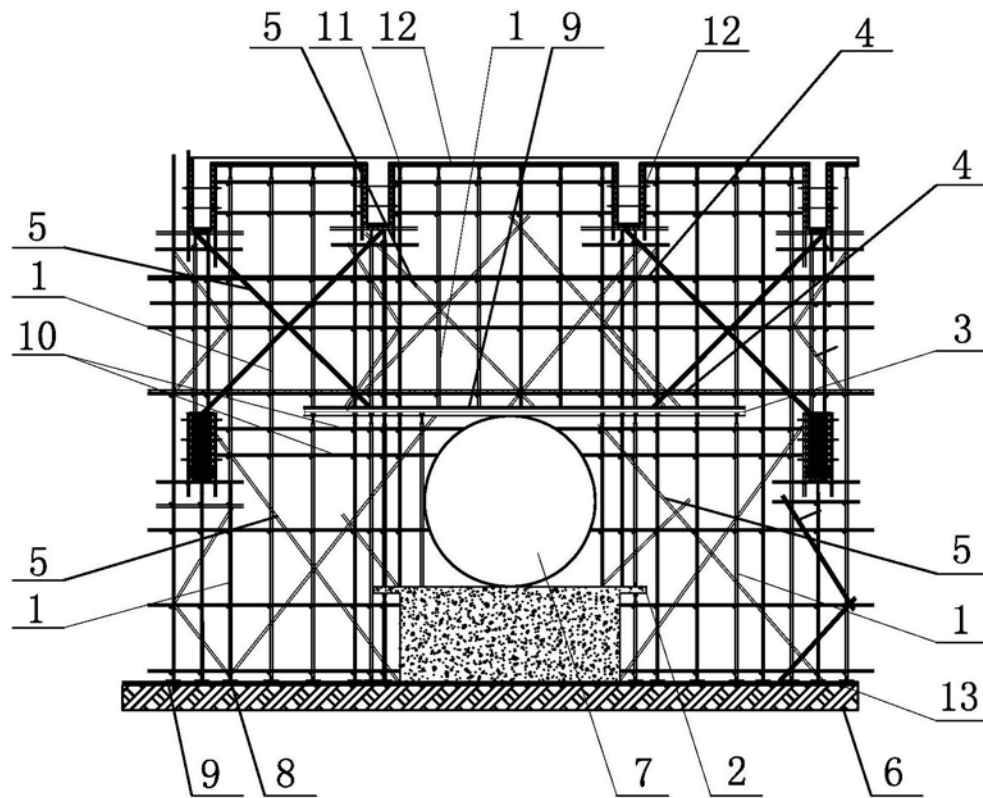


图2

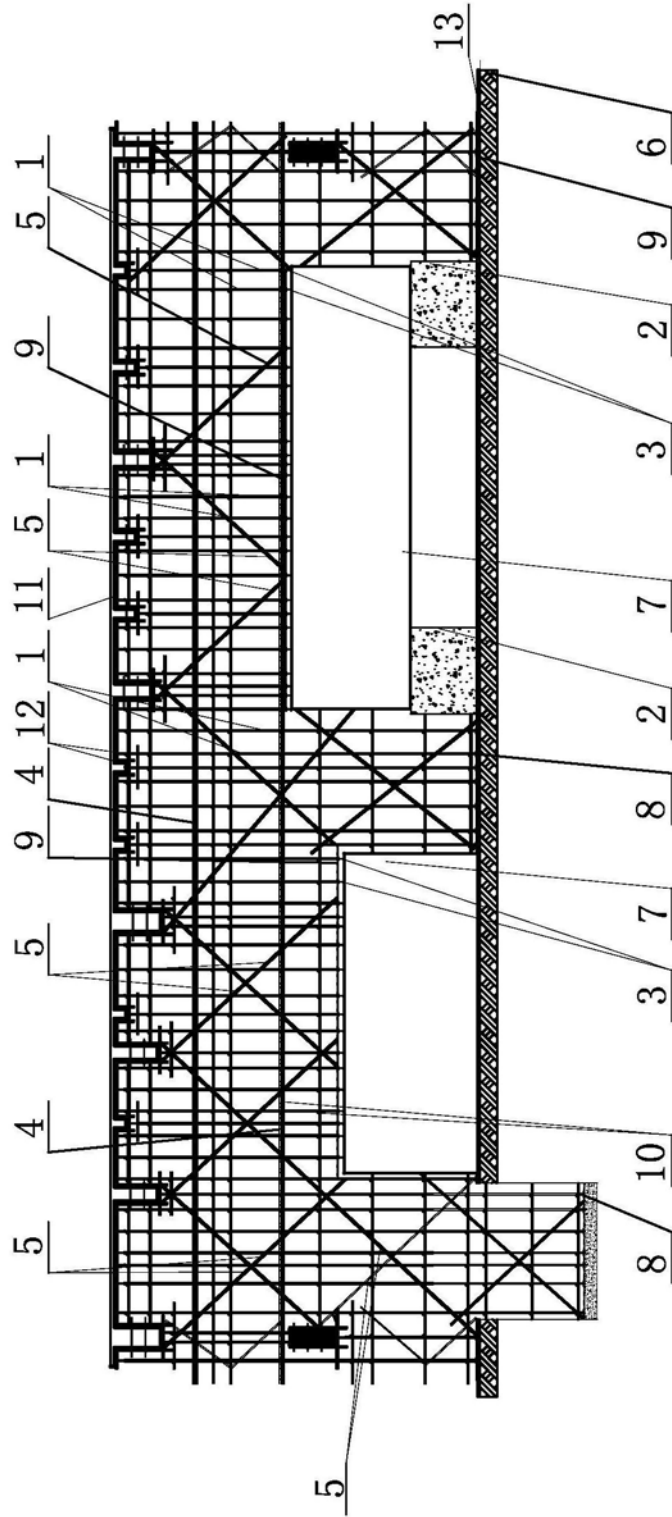


图3