



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116623941 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202310412997.0

(22) 申请日 2023.04.18

(71) 申请人 中如建设集团有限公司

地址 226000 江苏省南通市开发区宏兴东  
路328号11栋2201

申请人 中如建工集团有限公司  
朗辉科技集团有限公司  
南通职业大学

(72) 发明人 宋小忠 张建明 吴晓军 蒋晶晶

江林 朱志钢 韩文义 江升  
徐笛 冒凤明

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11316

专利代理师 万小侠

(51) Int. Cl.

E04G 13/06 (2006.01)

E04G 17/00 (2006.01)

E04G 25/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业  
体系施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法,其特征在于:具体施工方法如下:三角支撑架设计→施工准备→钢套管预埋→浇筑女儿墙混凝土→三角支撑架安装固定→挑檐模板支撑架体搭设→布设挑檐模板→绑扎挑檐钢筋→浇筑挑檐混凝土→拆除挑檐模板→三角支撑架架体及支撑装置拆除;利用成品上拉式悬挑工字钢,定型化制作装配式三角模板支撑架,加固件投入少、节约成本,同时安装和拆卸简单,易操作;解决因外伸挑檐长度的影响,原防护架体结构无法在屋面结构完成后继续直接作为挑檐的模板支撑和防护施工的问题;避免采用传统悬挑脚手架中对预留洞口封堵,及其导致的后期屋面的渗漏风险。

三角支撑架设计→施工准备→钢套管预埋→浇筑女儿墙混凝土→三角支撑架 安装固定  
→挑檐模板支撑架体搭设→布设挑檐模板→绑扎挑檐钢筋→浇筑挑檐混凝土→拆除挑檐模板  
→三角支撑架架体及支撑装置拆除

1. 一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法,其特征在于:具体施工方法如下:

S1:三角支撑架设计:设计阶段对组成三角支撑架的各个构件及连接进行复核算,其中水平支撑杆及锚固螺栓是主要的受力构件,需对其极限承载力和稳定性进行复核算,斜撑杆作为受压构件,主要验算其受压承载力和抗扭承载力,避免其出现失稳情况;

S2:三角支撑架的加工:构件材料按照设计验算的截面尺寸和规格选材、切割;对钢板上预留孔位进行开孔定位;焊接时焊缝要求平滑,不得有气孔夹渣等焊接缺陷,发现缺陷及时修补;焊缝高度与钢板接近,采用断续焊时,焊缝长度及间隔应均匀一致;制作件要求密封连续焊接时,要求焊缝处不得出现气孔沙眼现象;焊接时要求焊缝高度不能小于母材的厚度;不同厚度的母材焊接时,焊缝高度不能小于最薄母材厚度;

S3:钢套管预埋:钢套管直径比穿墙螺栓大3mm,套管长度同墙厚;钢套管水平位置、预埋高度应严格按照方案要求准确定位;内径 20mm 钢套管间距根据对拉螺栓中心距用钢筋焊接固定,预埋 时与墙体或梁钢筋焊接牢固,避免浇筑混凝土时发生偏位,无法安装的不良影响;

S4:女儿墙混凝土浇筑:在浇筑时,避免泵管混凝土直接浇筑在刚套管上,以保证其不变形跑位的情况;

S5:三角支撑架安装固定:在墙体或梁终凝后,即可安装三角支撑,通过塔吊将各小构件吊运到安装位置;安装时必须双人配合,组合拼装的三角支撑在安装前预先拼装完整;先由一人在墙内安装穿锚固螺栓,再双人配合安装三角支撑架;尺寸、垂直度矫正完成后,拧紧螺帽;三角支撑架安装完成后,应安排专人对所有螺帽采用扭力扳手进行复验,达到规范要求方可搭设上部架体结构;

S6:挑檐模板支撑架体搭设:在上部按照立杆间距及位置架设16#工字钢,并用电焊机点焊连接部位,保证连梁稳定;钢管采用外径48 mm,壁厚3.5mm的焊接钢或无缝钢管,与轮扣式钢管脚手架配合使用;扣件采用可锻铸铁铸造扣件,直角扣件用于两根呈垂直交叉钢管的连接,旋转扣件用于两根呈任意角度交叉钢管的连接,对接扣件用于两根钢管对接连接;上部架进行立杆、小横杆、大横杆、剪刀撑、脚手板的搭设,架体高度按挑檐底板高度确定;立杆纵向间距为 900mm,横向间距1000-1200mm,杆顶标高按图纸设计标高扣除相应顶丝高度、木枋厚度确定;横杆步距离为1.5m,下设扫地杆;所有立杆间距均严格按照经过审批的施工方案的布设,在立杆相应位置采用20mm 钢筋,焊接钢筋底座,确保立杆位置不出现移动;架体搭设完成后,底层及时铺设硬质防护,工作层铺设钢笆片脚手板,临边一侧及时悬挂绿色密目安全网,并固定牢靠;

S7:布设挑檐模板:在搭设完成的架体上进行挑檐模板的支设。挑檐板支撑上端铺木枋格栅,木枋尺寸为 50×80,方木必须标准,间距为15-25cm,方格栅标高及平整度调整好后即可安装平板模板,平板模板接缝处应设木枋;为保证的砼整体成型效果,将整个顶板的模板按同一顺序,同一方向对缝平铺,必须保证接缝处下方有龙骨;模板及其支架在安装过程中,必须设置足够的临时固定设施,以防倾覆;支架的支撑部分应有足够的支承面积;

S8:挑檐钢筋绑扎:在挑檐模板支设完成后,严格按照图纸要求进行挑檐钢筋的绑扎;确保上部钢筋位置的准确放置,转角部位放射钢筋加强;绑扎钢筋时,应注意对铺设好的模板进行保护。同时因注意模板架体是否出现松动、摇晃等情况,及时对架体扣件进行紧固;

S9:浇筑挑檐混凝土:在钢筋、模板验收合格,对模板板面及侧模清理、洒水湿润后进行混凝土浇筑;在混凝土浇筑时,应安排看模人员对架体各个螺栓的紧固程度和模板变形程度重点关注,发现问题立即进行加固;同时在浇筑混凝土时,应严格执行浇筑要求,不得踩踏板面钢筋,如出现钢筋下沉,应及时停止浇筑,恢复钢筋位置,加固完成后方可浇筑;

S10:挑檐模板拆除:在楼面混凝土达到规范规定的拆模强度后,拆除挑檐模板。拆除时应注意相关材料不能随意拆卸,避免遗漏到架体上和出现高空坠物的情况;对于混凝土成型质量有缺陷的部位及时进行修补并做剔凿处理;

S11:三角支撑架架体及支撑装置拆除:架体拆除,需严格遵守拆除顺序,由上而下,逐层拆除;架体拆除后,卸除锚固螺栓螺帽,便可拆除三角支撑;拆除后,各构件严禁随地乱扔,集中收集整理,周转使用;利用塔吊吊运至集中堆放场地,底下垫方木,进行集中堆放,清理维护并保养,覆盖保存,便于下次周转使用;在采用氧气割除悬挑梁锚固钢筋时应严格遵照现场消防的有关规定,防止火星炉渣和切割下来的金属材料物件下落的措施,且要有可行的监护组织和消防器材。

2.根据权利要求1所述的一种面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法,其特征在于:所述S6中构配件外观质量要求:钢管应无裂缝、凹陷、锈蚀;铸造件表面应光滑,不得有砂眼、缩孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷,表面粘砂应清除干净;冲压件不能有毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷;各焊饱满,没有咬边、夹渣、裂缝等缺陷;立杆最大弯变形矢高不超过 $1/1500L$ ,横杆斜杆变矢高不超过 $1/250L$ ;可调构件螺纹部分完好,无滑丝现象,无严重锈蚀。

## 一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及屋面超高超长外伸挑檐施工技术领域,尤其涉及一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法。

### 背景技术

[0002] 带有挑檐的建筑是一类常见的建筑结构,特别是一些中式的仿古建筑更多采用这种结构。挑檐的建筑结构复杂,多是沿建筑顶层一周,其工程量大,施工工艺复杂。屋面超高超长外伸挑檐施工技术存在以下问题:现有的支撑架体系对超高超长外伸挑檐施工难度大,外伸挑檐施工和屋面开洞封堵效果差的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法,能够解决高层建筑顶挑檐造型外伸长度过长时,原有外架无法继续施工的问题,以及外伸挑檐施工和屋面开洞封堵效果差的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案为:一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法,其创新点在于:具体施工方法如下:

S1:三角支撑架设计:设计阶段对组成三角支撑架的各个构件及连接进行复核算,其中水平支撑杆及锚固螺栓是主要的受力构件,需对其极限承载力和稳定性进行复核算,斜撑杆作为受压构件,主要验算其受压承载力和抗扭承载力,避免其出现失稳情况;

S2:三角支撑架的加工:构件材料按照设计验算的截面尺寸和规格选材、切割;对钢板上预留孔位进行开孔定位;焊接时焊缝要求平滑,不得有气孔夹渣等焊接缺陷,发现缺陷及时修补;焊缝高度与钢板接近,采用断续焊时,焊缝长度及间隔应均匀一致;制作件要求密封连续焊接时,要求焊缝处不得出现气孔沙眼现象;焊接时要求焊缝高度不能小于母材的厚度;不同厚度的母材焊接时,焊缝高度不能小于最薄母材厚度;

S3:钢套管预埋:钢套管直径比穿墙螺栓大3mm,套管长度同墙厚;钢套管水平位置、预埋高度应严格按照方案要求准确定位;内径 20mm 钢套管间距根据对拉螺栓中心距用钢筋焊接固定,预埋时与墙体或梁钢筋焊接牢固,避免浇筑混凝土时发生偏位,无法安装的不良影响;

S4:女儿墙混凝土浇筑:在浇筑时,避免泵管混凝土直接浇筑在刚套管上,以保证其不变形跑位的情况;

S5:三角支撑架安装固定:在墙体或梁终凝后,即可安装三角支撑,通过塔吊将各小构件吊运到安装位置;安装时必须双人配合,组合拼装的三角支撑在安装前预先拼装完整;先由一人在墙内安装穿锚固螺栓,再双人配合安装三角支撑架;尺寸、垂直度矫正完成后,拧紧螺帽;三角支撑架安装完成后,应安排专人对所有螺帽采用扭力扳手进行复验,达到规范要求方可搭设上部架体结构;

S6:挑檐模板支撑架体搭设:在上部按照立杆间距及位置架设16#工字钢,并用电

焊机点焊连接部位,保证连梁稳定;钢管采用外径48 mm,壁厚3.5mm的焊接钢或无缝钢管,与轮扣式钢管脚手架配合使用;扣件采用可锻铸铁铸造扣件,直角扣件用于两根呈垂直交叉钢管的连接,旋转扣件用于两根呈任意角度交叉钢管的连接,对接扣件用于两根钢管对接连接;上部架进行立杆、小横杆、大横杆、剪刀撑、脚手板的搭设,架体高度按挑檐底板高度确定;立杆纵向间距为 900mm,横向间距1000-1200mm,杆顶标高按图纸设计标高扣除相应顶丝高度、木枋厚度确定;横杆步距离为1.5m,下设扫地杆;所有立杆间距均严格按照经过审批的施工方案的布设,在立杆相应位置采用20mm 钢筋,焊接钢筋底座,确保立杆位置不出现移动;架体搭设完成后,底层及时铺设硬质防护,工作层铺设钢笆片脚手板,临边一侧及时悬挂绿色密目安全网,并固定牢靠;

S7:布设挑檐模板:在搭设完成的架体上进行挑檐模板的支设。挑檐板支撑上端铺木枋格栅,木枋尺寸为50×80,方木必须标准,间距为15-25cm,方格栅标高及平整度调整好后即可安装平板模板,平板模板接缝处应设木枋;为保证的砼整体成型效果,将整个顶板的模板按同一顺序,同一方向对缝平铺,必须保证接缝处下方有龙骨;模板及其支架在安装过程中,必须设置足够的临时固定设施,以防倾覆;支架的支撑部分应有足够的支承面积;

S8:挑檐钢筋绑扎:在挑檐模板支设完成后,严格按照图纸要求进行挑檐钢筋的绑扎;确保上部钢筋位置的准确放置,转角部位放射钢筋加强;绑扎钢筋时,应注意对铺设好的模板进行保护。同时因注意模板架体是否出现松动、摇晃等情况,及时对架体扣件进行紧固;

S9:浇筑挑檐混凝土:在钢筋、模板验收合格,对模板板面及侧模清理、洒水湿润后进行混凝土浇筑;在混凝土浇筑时,应安排看模人员对架体各个螺栓的紧固程度和模板变形程度重点关注,发现问题立即进行加固;同时在浇筑混凝土时,应严格执行浇筑要求,不得踩踏板面钢筋,如出现钢筋下沉,应及时停止浇筑,恢复钢筋位置,加固完成后方可浇筑;

S10:挑檐模板拆除:在楼面混凝土达到规范规定的拆模强度后,拆除挑檐模板。拆除时应注意相关材料不能随意拆卸,避免遗漏到架体上和出现高空坠物的情况;对于混凝土成型质量有缺陷的部位及时进行修补并做剔凿处理;

S11:三角支撑架架体及支撑装置拆除:架体拆除,需严格遵守拆除顺序,由上而下,逐层拆除;架体拆除后,卸除锚固螺栓螺帽,便可拆除三角支撑;拆除后,各构件严禁随地乱扔,集中收集整理,周转使用;利用塔吊吊运至集中堆放场地,底下垫方木,进行集中堆放,清理维护并保养,覆盖保存,便于下次周转使用;在采用氧气割除悬挑梁锚固钢筋时应严格遵照现场消防的有关规定,防止火星炉渣和切割下来的金属材料物件下落的措施,且要有可行的监护组织和消防器材。

[0005] 进一步的,所述S6中构配件外观质量要求:钢管应无裂缝、凹陷、锈蚀;铸造件表面应光滑,不得有砂眼、缩孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷,表面粘砂应清除干净;冲压件不能有毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷;各焊饱满,没有咬边、夹渣、裂缝等缺陷;立杆最大弯变形矢高不超过 $1/1500L$ ,横杆斜杆变矢高不超过 $1/250L$ ;可调构件螺纹部分完好,无滑丝现象,无严重锈蚀。

[0006] 本发明的优点在于:

1)本发明中使用三角支撑架搭设模板支撑架体,减轻悬挑架体的自重,一方面保证了架体的安全,同时能够保证顶板水平平整度,提高悬挑结构成型质量,避免了发生悬挑

现浇结构出现下垂、跑浆现象发生;本工法的使用对高层屋面挑檐结构的施工工期、质量和施工安全起到了很好的保障作用。

[0007] 2) 本发明中利用成品上拉式悬挑工字钢,定型化制作装配式三角模板支撑架,加固件投入少、节约成本,同时安装和拆卸简单,易操作;解决因外伸挑檐长度的影响,原防护架体结构无法在屋面结构完成后继续直接作为挑檐的模板支撑和防护施工的问题;避免采用传统悬挑脚手架中对预留洞口封堵,及其导致的后期屋面的渗漏风险;措施简单,可操作性和施工针对性强,便宜推广。

### 附图说明

[0008] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0009] 图1为本发明的一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法工艺流程图。

[0010] 图2为本发明的一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系的模板支撑架体的结构图。

### 实施方式

[0011] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0012] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0013] 如图1图2所示的一种屋面超高超长外伸挑檐三角支撑作业体系施工方法,具体施工方法如下:

S1:三角支撑架设计:设计阶段对组成三角支撑架的各个构件及连接进行复核算,其中水平支撑杆及锚固螺栓是主要的受力构件,需对其极限承载力和稳定性进行复核算,斜撑杆作为受压构件,主要验算其受压承载力和抗扭承载力,避免其出现失稳情况。

[0014] S2:三角支撑架的加工:构件材料按照设计验算的截面尺寸和规格选材、切割;对钢板上预留孔位进行开孔定位;焊接时焊缝要求平滑,不得有气孔夹渣等焊接缺陷,发现缺陷及时修补;焊缝高度与钢板接近,采用断续焊时,焊缝长度及间隔应均匀一致;制作件要求密封连续焊接时,要求焊缝处不得出现气孔沙眼现象;焊接时要求焊缝高度不能小于母材的厚度;不同厚度的母材焊接时,焊缝高度不能小于最薄母材厚度。

[0015] S3:钢套管预埋:钢套管直径比穿墙螺栓大3mm,套管长度同墙厚;钢套管水平位置、预埋高度应严格按照方案要求准确定位;内径 20mm 钢套管间距根据对拉螺栓中心距用钢筋焊接固定,预埋 时与墙体或梁钢筋焊接牢固,避免浇筑混凝土时发生偏位,无法安装的不良影响。

[0016] S4:女儿墙混凝土浇筑:在浇筑时,避免泵管混凝土直接浇筑在刚套管上,以保证

其不变形跑位的情况。

[0017] S5:三角支撑架安装固定:在墙体或梁终凝后,即可安装三角支撑,通过塔吊将各小构件吊运到安装位置;安装时必须双人配合,组合拼装的三角支撑在安装前预先拼装完整;先由一人在墙内安装穿锚固螺栓,再双人配合安装三角支撑架;尺寸、垂直度矫正完成后,拧紧螺帽;三角支撑架安装完成后,应安排专人对所有螺帽采用扭力扳手进行复验,达到规范要求方可搭设上部架体结构。

[0018] S6:挑檐模板支撑架体搭设:在上部按照立杆间距及位置架设16#工字钢,并用电焊机点焊连接部位,保证连梁稳定;钢管采用外径48 mm,壁厚3.5mm的焊接钢或无缝钢管,与轮扣式钢管脚手架配合使用;扣件采用可锻铸铁铸造扣件,直角扣件用于两根呈垂直交叉钢管的连接,旋转扣件用于两根呈任意角度交叉钢管的连接,对接扣件用于两根钢管对接连接;上部架进行立杆、小横杆、大横杆、剪刀撑、脚手板的搭设,架体高度按挑檐底板高度确定;立杆纵向间距为 900mm,横向间距1000-1200mm,杆顶标高按图纸设计标高扣除相应顶丝高度、木枋厚度确定;横杆步距离为1.5m,下设扫地杆;所有立杆间距均严格按照经过审批的施工方案的布设,在立杆相应位置采用20mm 钢筋,焊接钢筋底座,确保立杆位置不出现移动;架体搭设完成后,底层及时铺设硬质防护,工作层铺设钢笆片脚手板,临边一侧及时悬挂绿色密目安全网,并固定牢靠;构配件外观质量要求:钢管应无裂缝、凹陷、锈蚀;铸造件表面应光滑,不得有砂眼、缩孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷,表面粘砂应清理干净;冲压件不能有毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷;各焊饱满,没有咬边、夹渣、裂缝等缺陷;立杆最大弯变形矢高不超过 $1/1500L$ ,横杆斜杆变矢高不超过 $1/250L$ ;可调构件螺纹部分完好,无滑丝现象,无严重锈蚀。

[0019] S7:布设挑檐模板:在搭设完成的架体上进行挑檐模板的支设。挑檐板支撑上端铺木枋格栅,木枋尺寸为 $50 \times 80$ ,方木必须标准,间距为15-25cm,方格栅标高及平整度调整好后即可安装平板模板,平板模板接缝处应设木枋;为保证的砼整体成型效果,将整个顶板的模板按同一顺序,同一方向对缝平铺,必须保证接缝处下方有龙骨;模板及其支架在安装过程中,必须设置足够的临时固定设施,以防倾覆;支架的支撑部分应有足够的支承面积。

[0020] S8:挑檐钢筋绑扎:在挑檐模板支设完成后,严格按照图纸要求进行挑檐钢筋的绑扎;确保上部钢筋位置的准确放置,转角部位放射钢筋加强;绑扎钢筋时,应注意对铺设好的模板进行保护。同时因注意模板架体是否出现松动、摇晃等情况,及时对架体扣件进行紧固。

[0021] S9:浇筑挑檐混凝土:在钢筋、模板验收合格,对模板板面及侧模清理、洒水湿润后进行混凝土浇筑;在混凝土浇筑时,应安排看模人员对架体各个螺栓的紧固程度和模板变形程度重点关注,发现问题立即进行加固;同时在浇筑混凝土时,应严格执行浇筑要求,不得踩踏板面钢筋,如出现钢筋下沉,应及时停止浇筑,恢复钢筋位置,加固完成后方可浇筑。

[0022] S10:挑檐模板拆除:在楼面混凝土达到规范规定的拆模强度后,拆除挑檐模板。拆除时应注意相关材料不能随意拆卸,避免遗漏到架体上和出现高空坠物的情况;对于混凝土成型质量有缺陷的部位及时进行修补并做剔凿处理。

[0023] S11:三角支撑架架体及支撑装置拆除:架体拆除,需严格遵守拆除顺序,由上而下,逐层拆除;架体拆除后,卸除锚固螺栓螺帽,便可拆除三角支撑;拆除后,各构件严禁随地乱扔,集中收集整理,周转使用;利用塔吊吊运至集中堆放场地,底下垫方木,进行集中堆

放,清理维护并保养,覆盖保存,便于下次周转使用;在采用氧气割除悬挑梁锚固钢筋时应严格遵照现场消防的有关规定,防止火星炉渣和切割下来的金属材料物件下落的措施,且要有可行的监护组织和消防器材。

[0024] 本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

三角支撑架设计→施工准备→钢套管预埋→浇筑女儿墙混凝土→三角支撑架 安装固定  
→挑檐模板支撑架体搭设→布设挑檐模板→绑扎挑檐钢筋→浇筑挑檐混凝土→拆除挑檐模板  
→三角支撑架架体及支撑装置拆除

图 1

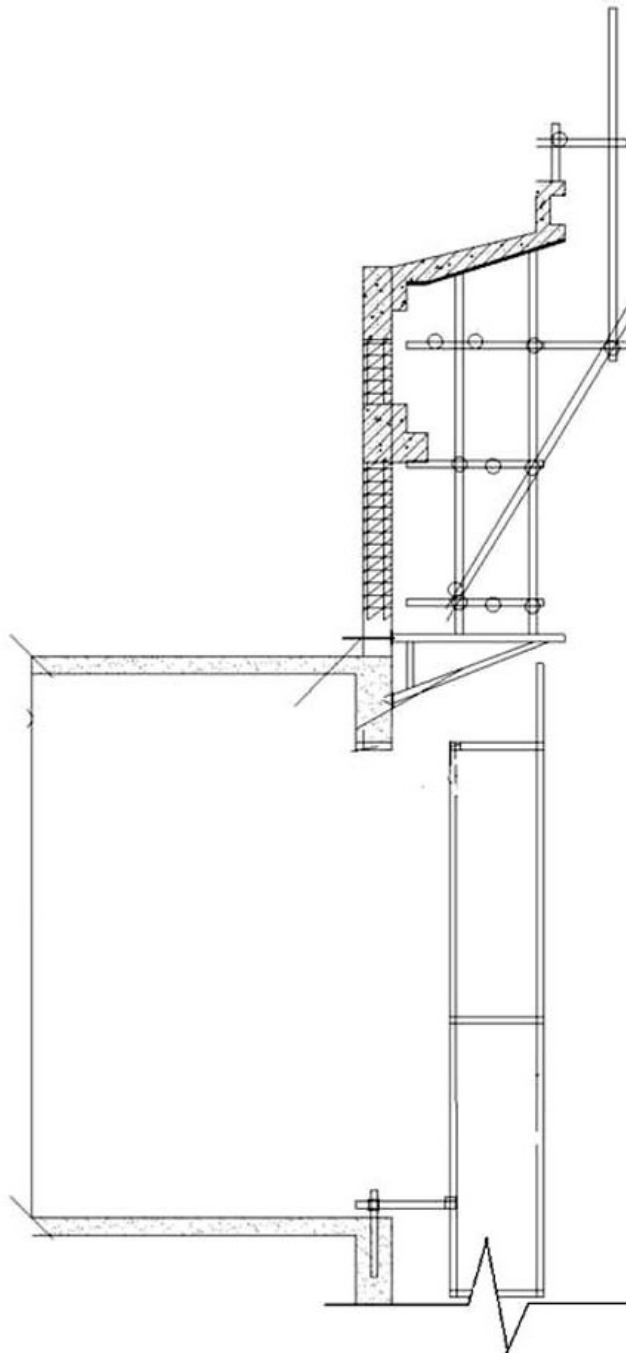


图 2