



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112160594 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202011009117.8

E04B 5/32 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.23

E02D 27/01 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E02D 27/42 (2006.01)

申请公布号 CN 112160594 A

E04B 2/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.01.01

审查员 余田

(73) 专利权人 成都建工第四建筑工程有限公司

地址 610021 四川省成都市走马街55号友

谊B座14、15楼

(72) 发明人 李熊飞 贾鹏坤 冯宇 罗佳

罗颖 肖瑞玥 谢国强 付文平

陈思为 李庆 胡剑勇

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

代理人 范文苑

(51) Int. Cl.

E04G 21/00 (2006.01)

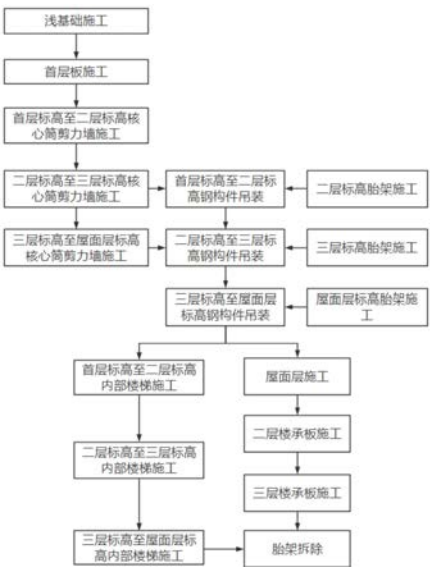
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法

(57) 摘要

本发明涉及钢结构体系建筑施工技术领域，具体为一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法，包括施工楼承板，所述楼承板包括首层板、中间楼承板和屋面层，所述屋面层先于所述中间楼承板施工。所述屋面层先施工，可让所述屋面层混凝土提前达到设计强度，所述屋面层与多层异形钢结构建筑连接成整体，共同受力，提高结构的稳定性，且可提前拆除胎架，节约工期，减少租赁费。



1. 一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,包括钢框架-核心筒剪力墙结构和施工楼承板,所述楼承板包括首层板(1)、中间楼承板(2)和屋面层(3),其特征在于,包括如下步骤:

- A、进行浅基础施工;
- B、施工首层板(1),将所述浅基础侧边、所述浅基础与首层板(1)之间用素混凝土回填;
- C、施工当前层所述核心筒剪力墙结构,施工结束并拆模后,安装用于支撑下一层钢构件(4)的胎架(5);
- D、进行所述下一层的钢构件(4)吊装,并利用所述胎架(5)进行临时支撑;
- E、重复所述步骤C和步骤D,直至完成各层所述核心筒剪力墙结构以及钢构件(4)的吊装;
- F、施工所述核心筒剪力墙结构内部楼梯、中间楼承板(2)和屋面层(3);其中,所述屋面层(3)先于所述中间楼承板(2)施工;
- G、拆除所有用于支撑各层所述钢构件(4)的胎架(5)。

2. 如权利要求1所述的一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,其特征在于,所述楼承板设有第一拉力加强带,所述第一拉力加强带包括双层双向加强板筋,顺拉力方向的所述加强板筋采用机械连接。

3. 如权利要求2所述的一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,其特征在于,所述楼承板还包括第二拉力加强带,所述第二拉力加强带包括双层双向加强板筋,顺拉力方向的所述加强板筋采用机械连接,所述第二拉力加强带设于后浇带处,所述第二拉力加强带与第一拉力加强带相连接。

4. 如权利要求3所述的一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,其特征在于,所述第一拉力加强带和第二拉力加强带均包括钢纤维混凝土。

5. 如权利要求1所述的一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,其特征在于,在所述步骤A中,所述核心筒剪力墙结构采用下筏板基础,所述钢框架采用柱下独立基础;在所述步骤C中,施工当前层所述核心筒剪力墙结构时预留胡子筋。

6. 如权利要求5所述的一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,其特征在于,所述步骤C中,所述核心筒剪力墙结构角部节点设有钢骨梁,所述钢骨梁的腹板上设有弯折短钢筋。

一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢结构体系建筑施工技术领域,具体为一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法。

背景技术

[0002] 多层异形钢结构常采用钢框架-核心筒剪力墙结构体系,结构形式复杂,施工过程中受异形钢构件如悬挑转换结构、大斜率斜柱、大跨度钢梁和大悬挑雨蓬等影响,结构中存在巨大的水平拉力,将会对施工过程造成影响:多层建筑的体量不大、高度不高,所以基础的埋深都不大,若巨大的水平拉力传递给浅基础,浅基础很难有效地抵抗;并且,巨大水平拉力还会传递到核心筒剪力墙结构及其内部楼梯上,核心筒剪力墙结构由于设置了钢骨柱、钢骨梁,具有很强的抵抗水平拉力的能力,但钢筋混凝土楼梯承受水平拉力的能力较差,会被巨大水平拉力破坏;传统混凝土楼板不能抵抗巨大水平拉力,只靠钢梁很难有效地将水平拉力传递给核心筒剪力墙结构,致使楼板被巨大水平拉力破坏。故解决多层异形钢结构建筑施工过程中的超大水平拉力就成为了亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术中多层异形钢结构建筑在施工过程中很难有效地抵抗结构中存在的巨大水平拉力的不足,提供一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明提供了以下技术方案:

[0005] 一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,包括施工楼承板,所述楼承板包括首层板、中间楼承板和屋面层,所述屋面层先于所述中间楼承板施工。

[0006] 所述中间楼承板指的是所述首层板和屋面层之间各层楼承板,多层异形钢框架-核心筒剪力墙结构拉应力最大的楼层是所述屋面层,所述屋面层楼板混凝土强度越高,结构越安全。所述楼承板中的首层板的施工工序按照现有技术中的施工工序进行,所述屋面层是先于所述中间楼承板施工,可让所述屋面层混凝土提前达到设计强度,使得所述屋面层与钢框架-核心筒剪力墙结构体系连接成的整体共同受力,提高结构的稳定性。根据规范要求所述屋面层混凝土达到设计强度的75%后才能拆如悬挑转换结构、大斜率斜柱、大跨度钢梁和大悬挑雨蓬等钢构件的胎架,而传统楼承板施工顺序为:首层板、中间楼承板、屋面层从下到上依序施工,因此所述屋面层施工结束后还需等待其达到设计强度75%后才能拆除钢构件的胎架,若采用本申请的施工方法,待所有所述中间楼承板施工结束后,所述屋面层的设计强度已达到100%,可提前拆除所述胎架,节约工期,减少租赁费。

[0007] 优选的,所述楼承板设有第一拉力加强带,所述拉力加强带包括双层双向加强板筋,顺拉力方向的所述板筋采用机械连接。

[0008] 采用在混凝土楼板中设置所述拉力加强带的方法,让楼板与钢梁共同抵抗水平拉力,增强结构强度和稳定性。顺拉力方向的所述板筋采用机械连接,如套筒连接、锥螺纹连

接、直螺纹连接等,连接强度高,其他方向的板筋可采用焊接。

[0009] 优选的,所述楼承板还包括第二拉力加强带,所述第二拉力加强带包括双层双向加强板筋,顺拉力方向的所述加强板筋采用机械连接,所述第二拉力加强带设于后浇带处,所述第二拉力加强带与第一拉力加强带相连接。

[0010] 传统混凝土楼板面积较大时,要设置后浇带,以防止现浇钢筋混凝土结构由于自身收缩不均或沉降不均产生的有害裂缝,可将按照规范需要设置所述后浇带的地方布置成所述第二拉力加强带,替换原有后浇带设计,所述第二拉力加强带与其它设置的所述第一拉力加强带可通过钢筋连接为一个整体,并同时浇筑混凝土,没有施工缝,提高混凝土板的整体性,保证水平拉力可靠传递,较设置后浇带相比缩短工期。

[0011] 优选的,所述第一拉力加强带和第二拉力加强带均包括钢纤维混凝土。

[0012] 所述第一拉力加强带和第二拉力加强带处水平拉力很大,浇筑所述钢纤维混凝土能避免该处混凝土被拉裂。

[0013] 优选的,包括如下步骤:

[0014] A、进行浅基础施工,所述核心筒剪力墙结构采用下筏板基础,所述钢框架采用柱下独立基础;

[0015] B、施工首层板,将所述浅基础侧边、所述浅基础与首层板之间用素混凝土回填;

[0016] C、施工当前层所述核心筒剪力墙结构并预留胡子筋,施工结束并拆模后,安装用于支撑下一层钢构件的胎架;

[0017] D、进行所述下一层的钢构件吊装,并利用所述胎架进行临时支撑;

[0018] E、重复所述步骤C和步骤D,直至完成各层所述核心筒剪力墙结构以及钢构件的吊装;

[0019] F、施工所述核心筒剪力墙结构内部楼梯、中间楼承板和屋面层;

[0020] G、拆除所有用于支撑各层所述钢构件的胎架。

[0021] 多层异形钢框架-核心筒剪力墙结构的基础包含核心筒剪力墙结构下筏板基础和钢框架柱下独立基础。由于多层建筑的体量不大,高度不高,所以基础的埋深都不大。若异形钢结构建筑有很大的水平拉力传递给浅基础,浅基础很难有效地抵抗较大的水平力作用,造成上部结构倾覆。为确保超大水平拉力能可靠地传递给地基持力岩层,通过将浅基础侧边、浅基础与首层板之间用素混凝土回填的方法,使首层板协调各竖向构件的水平力,并与浅基础共同工作,将超大水平力可靠地传递给持力层。

[0022] 核心筒剪力墙结构是主要的水平力传力结构,为保证结构施工稳定性,核心筒剪力墙结构要先于其他结构(型钢柱、型钢梁、楼承板)施工,并且成型后可以作为其他结构施工的临时支撑。

[0023] 为了让核心筒剪力墙结构与后浇钢筋桁架楼承板可靠连接,核心筒剪力墙结构周边需预留胡子筋,后期楼承板施工时,楼承板主筋与所述胡子筋焊接。

[0024] 异形钢结构会产生很大的水平力传递到核心筒剪力墙结构及其内部楼梯上,核心筒剪力墙结构由于设置了钢骨柱、钢骨梁,其抵抗水平力的能力很强,但钢筋混凝土楼梯承受水平力的能力较差。为防止楼梯被水平拉力破坏,核心筒剪力墙结构内部的楼梯暂不施工,待所述屋面层标高的钢构件吊装完成后再逐层由底到顶施工,因为此时核心筒剪力墙结构混凝土龄期已超过28天,基本达到设计强度要求,可完全承受巨大水平拉力,受力稳

定,变形较小,防止楼梯被巨大水平拉力破坏。

[0025] 核心筒剪力墙结构施工比钢构件吊装施工提前一层。核心筒剪力墙结构施工完后可以作为钢构件吊装的临时支撑,提升结构施工的稳定性。

[0026] 优选的,所述步骤C中,所述核心筒剪力墙结构角部节点设有钢骨梁,所述钢骨梁腹板上设有弯折短钢筋。

[0027] 所述核心筒剪力墙结构角部节点存在钢骨柱、钢骨梁、暗柱以及外围钢构件型钢梁的接头,构造复杂,暗柱箍筋在梁高范围内会被所述钢骨梁腹板打断,由于钢筋密集直接将所述箍筋焊接在所述钢骨梁腹板上有难度,施工时在所述钢骨梁腹板上预焊一段L型弯折短钢筋,所述短钢筋和箍筋之间再采用对焊连接,保证了暗柱箍筋的施工质量。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0029] 1、所述屋面层先施工,可让所述屋面层楼承板混凝土提前达到设计强度,所述屋面层与钢框架-核心筒剪力墙结构体系连接成整体,共同受力,提高结构的稳定性,且可提前拆除胎架,节约工期,减少租赁费。

[0030] 2、设置所述第一拉力加强带,以及将所述后浇带设成所述第二拉力加强带,并连接所述第一拉力加强带与第二拉力加强带,增强所述楼承板结构强度、整体性以及稳定性。

[0031] 3、所述核心筒剪力墙结构内部的楼梯待所述屋面层标高的钢构件吊装完成后再次逐层由底到顶施工,防止楼梯被超大水平拉力破坏。

[0032] 附图说明:

[0033] 图1为实施例1的一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法流程图;

[0034] 图2为实施例1所述胎架支撑示意图;

[0035] 图中标记:1-首层板,2-中间楼承板,21-二层楼承板,22-三层楼承板,3-屋面层,4-钢构件,5-胎架。

具体实施方式

[0036] 下面结合试验例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0037] 实施例1

[0038] 一种利于多层异形钢结构建筑抵抗水平力的施工方法,包括施工楼承板,所述楼承板包括首层板1、中间楼承板2和屋面层3,所述屋面层3先于所述中间楼承板2施工。

[0039] 具体的,以三层异形钢结构建筑为例,所述异形钢结构建筑包括钢框架-核心筒剪力墙结构,所述中间楼承板2包括二层楼承板21和三层楼承板22,如图1-2所示,包括如下步骤:

[0040] 浅基础施工

[0041] 多层钢框架核心筒剪力墙结构的基础为核心筒剪力墙结构下筏板基础和钢框架柱下独立基础。由于多层建筑的体量不大,高度不高,所以基础的埋深都不大,筏板基础的埋深可为2m左右,独立基础的埋深可为1m左右。

[0042] 首层板施工

[0043] 将所述浅基础侧边、所述浅基础与首层板1之间用素混凝土回填,使首层板1协调

各竖向构件的水平力,并与所述浅基础共同工作,由所述浅基础侧边将超大水平力可靠地传递给持力层。回填采用C15素混凝土,根据所述浅基础埋深分层浇筑,每次浇筑高度不大于400mm,且回填点分布均匀,切忌在一侧连续回填完成后,再在另一侧回填。

[0044] 核心筒剪力墙结构施工

[0045] 从下到上,依次进行首层标高至二层标高所述核心筒剪力墙结构施工、二层标高至三层标高所述核心筒剪力墙结构施工、三层标高至屋面层标高所述核心筒剪力墙结构施工。

[0046] 核心筒剪力墙结构是主要的水平力传力结构,为保证结构施工稳定性,核心筒剪力墙结构要先于其他结构(型钢柱、型钢梁、钢筋桁架混凝土楼承板)施工,并且成型后可以作为其他结构施工的临时支撑。

[0047] 为了增强所述核心筒剪力墙结构抵抗超大水平力的能力,在所述核心筒剪力墙结构角部节点设置钢骨柱、钢骨梁。角部节点存在钢骨柱、钢骨梁、钢筋混凝土暗柱以及钢结构预埋牛腿,暗柱箍筋在所述钢骨梁梁高范围内会被所述钢骨梁腹板打断,由于角部节点复杂,钢筋密集,直接将断开的所述箍筋焊接在所述钢骨梁腹板上有难度,施工前在所述钢骨梁腹板上预焊一段弯折短钢筋,施工时将所述箍筋与短钢筋焊接。

[0048] 为了让所述核心筒剪力墙结构与后浇钢筋桁架楼承板可靠连接,所述核心筒剪力墙结构周边需预留胡子筋,所述核心筒剪力墙结构与首层板1处可不预留所述胡子筋,后期所述楼承板施工时,楼承板主筋与所述胡子筋焊接。所述胡子筋预留高度同楼承板标高,间距同楼承板主筋间距,锚固长度满足规范和设计要求,伸出长度满足钢筋焊接要求。

[0049] 异形钢结构会产生很大的水平力传递到核心筒剪力墙结构及其内部楼梯上,核心筒剪力墙结构由于设置了钢骨柱、钢骨梁,其抵抗水平力的能力很强,但钢筋混凝土楼梯承受水平力的能力较差。为防止楼梯被水平拉力破坏,所述核心筒剪力墙结构内部的楼梯可待屋顶钢构件4吊装完成后逐层由底到顶施工,因为此时所述核心筒剪力墙结构混凝土龄期已超过28天,基本达到设计强度要求,可完全承受巨大水平拉力,受力稳定,变形较小,可防止楼梯被拉力破坏。

[0050] 钢构件吊装

[0051] 所述二层标高至三层标高核心筒剪力墙结构施工结束后,施工二层标高的胎架5,接着进行首层标高至二层标高的钢构件4吊装,利用所述二层标高的胎架5进行支撑;同理,所述三层标高至屋面层标高核心筒剪力墙结构施工结束后,施工三层标高的胎架5,接着进行二层标高至三层标高的钢构件4吊装;施工屋面层标高的胎架5,接着进行所述三层标高至屋面层标高的钢构件4吊装。

[0052] 施工胎架

[0053] 在每层钢构件4吊装施工前,要将该层的胎架5施工完成,用以临时支撑钢构件4,减小钢构件4施工过程中产生的水平力,防止所述钢构件4产生较大的位移和变形,保障施工安全,待所述楼承板混凝土终凝后按设计和计算要求再拆除所有所述胎架5。

[0054] 施工要求:①定位放线,开挖胎架5基础土方,地基承载力为250Kpa,浇筑C15垫层,基础放线,支模,绑扎钢筋,保护层厚度为40mm,浇筑C30承台混凝土;②绑扎基础上部短柱钢筋,保护层厚度为30mm,预埋钢板,支模,浇筑C30混凝土;③胎架5立柱与预埋钢板焊接,上部构件均采用焊接,焊缝厚度为较小构件层厚。

[0055] 施工所述核心筒剪力墙结构内部楼梯

[0056] 当所述钢构件4吊装施工完成后,所述核心筒剪力墙结构的混凝土强度已基本满足设计强度要求,能够有效地抵抗钢构件4产生的巨大水平拉力,并且胎架5也在支撑钢构件4,减小了水平力作用,此时,整个结构施工期间的受力趋于稳定,可进行内部楼梯施工。内部楼梯按由底到顶的顺序层层施工:首层标高至二层标高内部楼梯施工、二层标高至三层标高内部楼梯施工、三层标高至屋面层标高内部楼梯施工。内部楼梯施工步骤包括:搭架、支模、绑扎钢筋以及浇筑混凝土。楼梯平台主筋与核心筒剪力墙结构上预留钢筋焊接。

[0057] 楼承板(不包括首层板)施工

[0058] 钢筋桁架式楼承板施工工艺流程:

[0059] 安装楼承板→楼承板与钢梁锚栓焊接→楼承板验收→楼板钢筋施工→水电管线施工→隐蔽验收→浇筑楼板混凝土→混凝土养护。

[0060] 多层钢框架-核心筒剪力墙结构楼承板采用钢筋桁架式楼承板施工,该楼承板将钢筋在工厂加工成三角型钢筋桁架,并与底模连接成一体,形成组合楼板,底模采用0.5mm厚镀锌钢板。钢筋桁架式楼承板的底模和钢筋桁架作为施工阶段模板,当楼板跨度小于钢筋桁架长度,楼板悬挑长度小于7倍钢筋桁架高度时,满足施工阶段的强度和刚度要求,不需要搭设支模架,楼板混凝土浇筑后也不需要拆模。

[0061] 钢筋混凝土楼板设置第一拉力加强带

[0062] 传统钢筋混凝土楼板不能抵抗较大水平力,一般不参与水平力计算,但钢结构会产生极大的水平力,尤其是水平拉力,只靠钢梁很难有效地将水平拉力传递给核心筒剪力墙结构。采用在钢筋混凝土楼板中设置所述第一拉力加强带的方法,让楼板与钢梁共同抵抗水平拉力,增强结构强度和稳定性,保障结构在施工以及今后使用过程中的安全性。所述第一拉力加强带配双层双向加强板筋,顺拉力方向的板筋采用套筒连接,其他方向采用板筋焊接,采用钢纤维混凝土建筑,能可靠地传递拉力,并保证混凝土板自身不被拉裂。

[0063] 为保证楼板水平拉力可靠地传递给核心筒剪力墙结构,楼板主筋与核心筒剪力墙结构的预留水平胡子筋必须按照抗拉要求进行有效连接,特别是对于拉力加强带钢筋必须采用机械连接,如套筒连接。

[0064] 混凝土楼板后浇带设成为第二拉力加强带

[0065] 传统混凝土楼板单层面积较大时,要设置后浇带,以防止现浇钢筋混凝土结构由于自身收缩不均或沉降不均可能产生的有害裂缝。将钢筋桁架混凝土板的后浇带设成为所述第二拉力加强带,所述第二拉力加强带配双层双向加强板筋,顺拉力方向的板筋采用套筒连接,其他方向采用板筋焊接,所述第二拉力加强带与第一拉力加强带通过钢筋连接为一个整体,并同时浇筑混凝土,提高混凝土板的整体性,保证水平拉力可靠传递,还能缩短工期;因为后浇带一般需要混凝土浇筑60天后才能封闭,影响工期,且留设后浇带对于受拉的混凝土板整体性影响极大,而所述第二拉力加强带完全可以抵抗混凝土板的变形。

[0066] 楼承板施工顺序

[0067] 楼承板施工顺序是多层异形钢结构建筑超大水平力控制的关键。

[0068] 多层异形钢框架-核心筒剪力墙结构拉应力最大的楼层是屋面层3,屋面层3楼板混凝土强度越高,结构越安全。屋面层3楼板先施工,可让屋面层3楼板混凝土提前达到设计强度,所述屋面层3与钢结构-核心筒剪力墙结构连接成整体,共同受力,提高结构的稳定

性。且设计要求屋面层3混凝土达到设计强度的75%才能拆除胎架5,但实际拆除胎架5时,所述屋面层3混凝土已达到设计强度的100%,屋面的所述第一拉力加强带和第二拉力加强带可完全工作,保证混凝土楼板不被拉裂,不仅工期提前,还能更大程度的保证结构安全。

[0069] 楼承板施工要求

[0070] 采用先屋面层3后二层楼承板21、三层楼承板22的施工顺序,要做好施工组织设计,否则不仅不能节约工期,还可能增加工期。

[0071] 在钢构件4吊装施工时,当钢梁吊运并安装锚固后,同时将该层的钢筋桁架式楼承板和楼板主筋吊运至该层框架钢梁上堆放,堆放位置尽量靠近核心筒剪力墙结构四周,楼承板堆放层数不超过6层,楼板主筋堆放重量不超过该部位钢梁能承受设计荷载的50%。如果不提前吊运楼承板和钢筋等材料,后期屋面层3浇筑后再吊运施工就非常不便,影响工期。

[0072] 楼承板施工时,先将堆放在该层的楼承板安装锚固,再施工钢筋,注意拉力加强带的加强钢筋连接措施,最后浇筑混凝土。混凝土浇筑采用汽车泵浇筑,尤其是中间楼承板2浇筑时注意控制汽车泵导管的高度,不要触碰到钢柱和钢梁。

[0073] 楼承板混凝土浇筑不留设后浇带(改为了所述第二拉力加强带),尽量少设置施工缝。拉力加强带必须一次浇筑成型,不留设施工缝,每个区也必须一次浇筑成型,不留设施工缝。施工缝必须严格按照设计和规范要求处理,混凝土浇筑后及时进行养护,保楼承板混凝土的成型质量,能够可靠地传递水平力。

[0074] 胎架拆除

[0075] 采用先卸载,再拆除的方法进行胎架5拆除,具体工艺为:将胎架5顶部的支撑托板切割,待结构稳定后再将下部胎架5移位拆除。若卸载后,钢构件4产生超过限值的变形或结构板产生较大裂缝时,停止胎架5拆除,重新用千斤顶加固支撑,查明原因,保证施工和结构安全。临时支撑拆除时,其它作业面停止施工,严禁交叉施工。之后施工工序按现有技术施工工序处理。

[0076] 卸载过程既是拆除临时支撑的过程,又是结构体系逐步转换的过程,在卸载过程中,结构本身的杆件内力和临时支撑的受力可能会产生变化,因此,在卸载过程中,既要确保安全,方便施工,又不能改变设计意图,对构件的力学性能产生较大的影响。

[0077] 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。

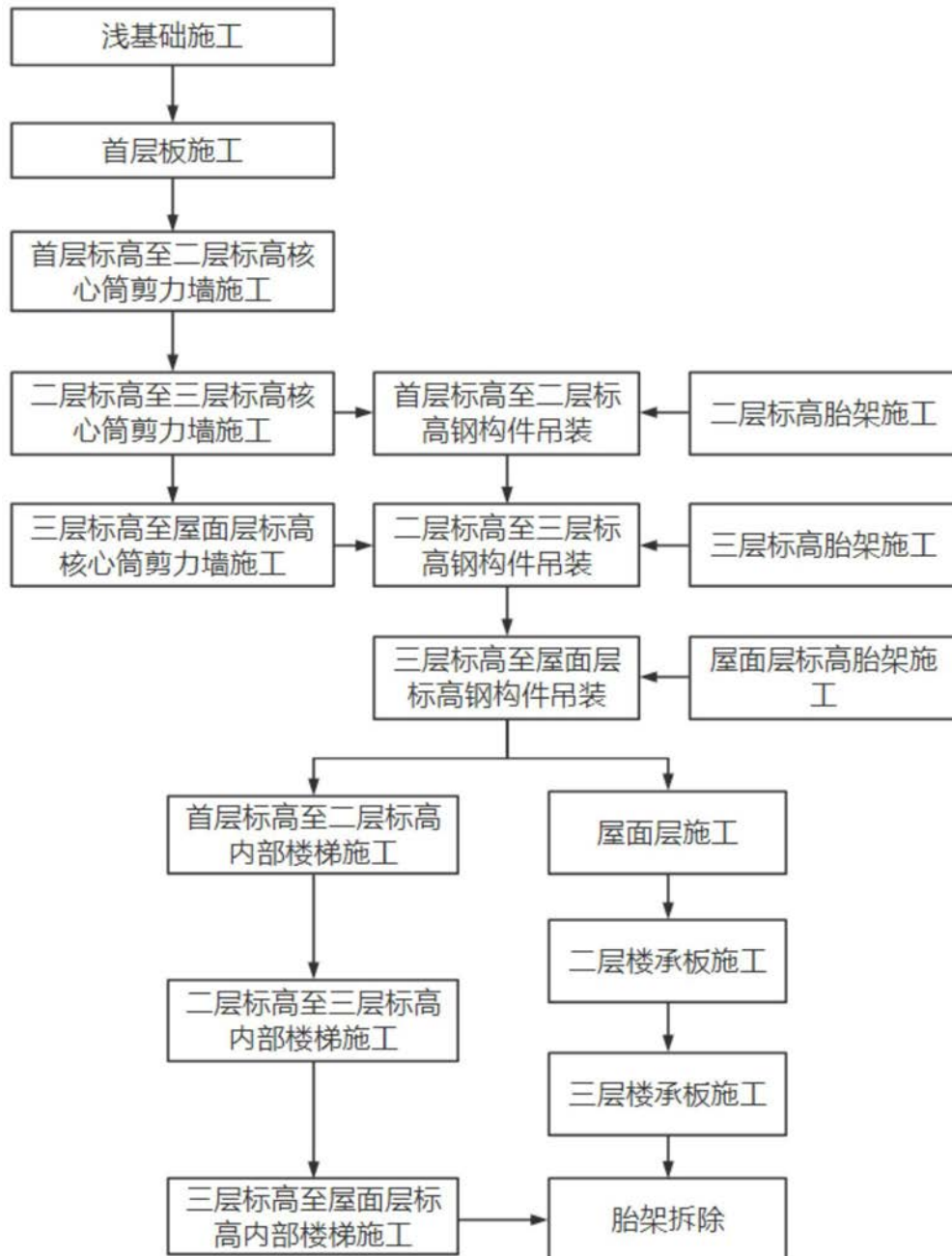


图1

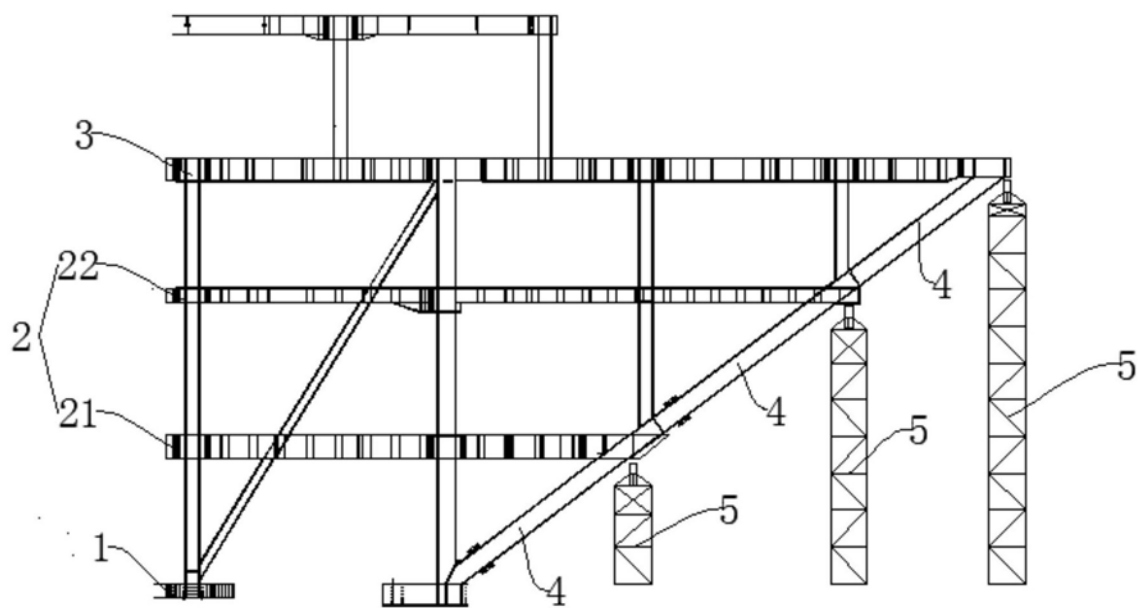


图2