



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117569460 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 20

(21) 申请号 202311663992.1

(22) 申请日 2023.12.06

(71) 申请人 上海建工四建集团有限公司

地址 201103 上海市浦东新区耀华路251号

(72) 发明人 蔡少宏 蔡涛 谢和春 田宇军

陈云阳 覃海麟

(74) 专利代理机构 上海智力专利商标事务所

(普通合伙) 31105

专利代理师 周涛

(51) Int. Cl.

E04B 1/35 (2006.01)

E04G 21/00 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

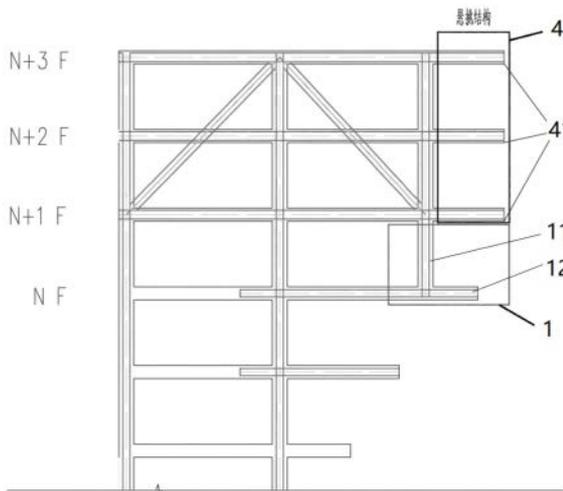
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,包括以下步骤:S1、第N+1层非悬挑结构的吊装及混凝土浇筑施工;S2、第N+2层至第N+3层钢桁架的吊装施工;S3、第N+2层至第N+3层非悬挑结构的混凝土浇筑施工;S4、第N+1层至第N+3层悬挑结构的混凝土浇筑施工;S5、第N层吊柱结构的混凝土浇筑施工。本发明采用逆作法施工,通过预留吊柱结构位置,优先对各层的非悬挑结构进行施工,形成钢结构桁架与混凝土受力体系后,再依次施工第N+1层、第N+2层和第N+3层的悬挑结构,最后施工第N层的吊柱结构,使吊柱受力始终与设计受力相符,不仅解决了吊柱位置下方需要增设临时支撑、加大施工难度及施工措施费的问题,同时避免了吊柱位置受力状态转换而可能出现的水平裂缝。



1. 一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,所述吊柱结构(1)位于第N层与第N+1层之间,其特征在于,包括以下步骤:

S1、第N+1层非悬挑结构(31)的吊装及混凝土浇筑施工:

S1-1、在第N层预留吊柱结构(1)位置,完成第N层除吊柱结构(1)以外的其余结构并进行混凝土浇筑;

S1-2、待第N层的混凝土浇筑完成后,进行第N+1层非悬挑结构(31)处的钢结构的吊装,并完成第N+1层非悬挑结构(31)处的混凝土浇筑;接着,完成第N层的吊柱结构(1)以及第N+1层悬挑结构处的钢结构的吊装;进一步地,在第N层的吊柱结构(1)和已完成混凝土浇筑的第N+1层非悬挑结构(31)之间增设临时斜拉杆(2),所述钢结构包括钢柱和钢梁,所述吊柱结构(1)包括吊柱(11)和吊柱段梁板(12);

S2、第N+2层至第N+3层的钢桁架的吊装施工:

待步骤S1完成后,进行第N+2层至第N+3层的钢桁架的吊装,将钢桁架吊装并固定至第N+1层上,形成第N+2层和第N+3层;

S3、第N+2层至第N+3层的非悬挑结构的混凝土浇筑施工:

按照楼层顺序,依次完成第N+2层至第N+3层的非悬挑结构处的混凝土浇筑;

S4、第N+1层至第N+3层的悬挑结构(4)的混凝土浇筑施工:

按照楼层顺序,依次完成第N+1层至第N+3层的悬挑结构(4)处的混凝土浇筑,直至混凝土强度达到设计强度;

S5、第N层的吊柱结构(1)的混凝土浇筑施工:

待第N+1层至第N+3层的钢结构桁架与混凝土结构体系完全形成后,进行第N层的吊柱结构(1)的施工;

当第N层的吊柱结构(1)处的混凝土强度达到设计强度后,拆除第N层的吊柱结构(1)和第N+1层非悬挑结构(31)之间的临时斜拉杆(2)。

2. 根据权利要求1所述的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,其特征在于,所述步骤S5中,所述第N层的吊柱结构(1)的施工的具体步骤包括:第N层吊柱结构(1)施工时,需先对吊柱段梁板(12)进行混凝土浇筑施工,待混凝土硬化后,使得吊柱(11)开始产生拉力,再对吊柱(11)进行混凝土浇筑施工。

3. 根据权利要求2所述的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,其特征在于,在所述步骤S2中,所述钢桁架为预制结构(5),所述钢桁架包括钢柱、钢梁和钢腹杆件。

4. 根据权利要求3所述的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,其特征在于,在所述步骤S2中,所述钢腹杆件为两根,两根钢腹杆件分别支设于第N+1层非悬挑结构(31)处和第N+1层悬挑结构处并相交于第N+3层处,呈倒V字形,用于加强第N+2层和第N+3层的支撑。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,其特征在于,在步骤S4和步骤S5中的所述设计强度均采用同条件养护试块28d压强报告来确定混凝土强度是否达到100%。

## 一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于钢结构与混凝土结构领域,尤其涉及一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法。

### 背景技术

[0002] 一般建筑施工,常规做法为顺作法,即从低往高按楼层进行施工。按照顺作法进行施工,吊柱位置下方需要增设临时钢柱作为支撑,不仅施工难度及施工措施费用大大增加,且存在当完成吊柱施工时,吊柱为受压状态,承受自上而下的荷载。而根据结构设计理念,吊柱作为“受拉杆件”使用,因此在最终钢结构桁架与混凝土受力体系形成后,吊柱将转化为受拉状态。当吊柱从受压的受力状态转换为受拉的受力状态时,将容易在吊柱位置产生水平裂缝,进而影响到施工的整体结构质量。

[0003] 经检索,现有公开号为CN106988520B的中国发明专利文件公开了一种用于高层悬吊结构的施工方法及支撑体系,“施工方法包括:施工主体结构至悬吊结构的底部安装工位;于施工完成的主体结构上安装悬挑于主体结构外侧的支撑平台;于支撑平台上进行悬吊结构的施工,并于悬吊结构与主体结构之间设置斜撑杆件来支撑悬吊结构;继续向上施工主体结构,并随主体结构的施工由下至上逐层施工悬吊结构和斜撑杆件;直至施工主体结构至悬吊结构的顶部安装工位,直接于主体结构上施工悬吊结构,使悬吊结构与主体结构相固定;拆除支撑平台和斜撑杆件。”但是,在该施工方法中的主体结构的施工仍是由下至上逐层进行施工,由此造成的吊柱两种受力状态改变的问题仍然得不到有效解决,具有一定的局限性

### 发明内容

[0004] 为解决以上所述现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,本发明通过在楼层结构施工时局部采用逆作法施工,不仅解决了吊柱位置下方需要增设临时支撑、加大施工难度及施工措施费的问题,同时避免了吊柱位置受力状态转换而可能出现的水平裂缝。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 本发明提供一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,包括以下步骤,

[0007] S1、第N+1层非悬挑结构的吊装及混凝土浇筑施工:

[0008] S1-1、在第N层预留吊柱结构位置,完成第N层除吊柱结构以外的其余结构并进行混凝土浇筑;

[0009] S1-2、待第N层的混凝土浇筑完成后,进行第N+1层非悬挑结构处的钢结构的吊装,并完成第N+1层非悬挑结构处的混凝土浇筑;接着,完成第N层的吊柱结构以及第N+1层悬挑结构处的钢结构的吊装;进一步地,在第N层的吊柱结构和已完成混凝土浇筑的第N+1层非悬挑结构之间增设临时斜拉杆,所述钢结构包括钢柱和钢梁,所述吊柱结构包括吊柱和吊柱段梁板;

- [0010] S2、第N+2层至第N+3层的钢桁架的吊装施工：
- [0011] 待步骤S1完成后,进行第N+2层至第N+3层的钢桁架的吊装,将钢桁架吊装并固定至第N+1层上,形成第N+2层和第N+3层；
- [0012] S3、第N+2层至第N+3层的非悬挑结构的混凝土浇筑施工：
- [0013] 按照楼层顺序,依次完成第N+2层至第N+3层的非悬挑结构处的混凝土浇筑；
- [0014] S4、第N+1层至第N+3层的悬挑结构的混凝土浇筑施工：
- [0015] 按照楼层顺序,依次完成第N+1层至第N+3层的悬挑结构处的混凝土浇筑,直至混凝土强度达到设计强度；
- [0016] S5、第N层的吊柱结构的混凝土浇筑施工：
- [0017] 待第N+1层至第N+3层的钢结构桁架与混凝土结构体系完全形成后,进行第N层的吊柱结构的施工；
- [0018] 当第N层的吊柱结构处的混凝土强度达到设计强度后,拆除第N层的吊柱结构和第N+1层非悬挑结构之间的临时斜拉杆。
- [0019] 作为优选的技术方案,所述步骤S5中,所述第N层的吊柱结构的施工的具体步骤包括:第N层吊柱结构施工时,需先对吊柱段梁板进行混凝土浇筑施工,待混凝土硬化后,使得吊柱开始产生拉力,再对吊柱进行混凝土浇筑施工。
- [0020] 作为优选的技术方案,在所述步骤S2中,所述钢桁架为预制结构,所述钢桁架包括钢柱、钢梁和钢腹杆件。
- [0021] 进一步地,在所述步骤S2中,所述钢腹杆件为两根,两根钢腹杆件分别支设于第N+1层非悬挑结构处和第N+1层悬挑结构处并相交于第N+3层处,呈倒V字形,用于加强第N+2层和第N+3层的支撑。
- [0022] 作为进一步优选的技术方案,在步骤S4和步骤S5中的所述设计强度均采用同条件养护试块28d压强报告来确定混凝土强度是否达到100%。
- [0023] 如上所述,本发明具有以下有益效果：
- [0024] (1) 本发明的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,攻克了钢结构桁架与吊柱结构顺作法施工的弊端,不仅解决了吊柱位置下方需要增设临时支撑、加大施工难度及施工措施费的问题,且避免了吊柱位置受力状态转换而可能出现的水平裂缝。
- [0025] (2) 本发明的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,通过在利用钢结构桁架进行吊柱结构施工时采用逆作法施工,优先对各层的非悬挑结构进行施工,形成钢结构桁架与混凝土受力体系后,再依次施工第N+1层、第N+2层和第N+3层的悬挑结构,最后施工第N层的吊柱结构,从而通过悬挑结构利用已形成的钢结构桁架作为传力构件,将吊柱处及悬挑结构处的梁板荷载通过钢结构桁架传向其他钢柱,从而减少了内支撑架的受力。
- [0026] (3) 本发明的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,采用了逆作法在最后步骤时才对第N层的吊柱结构进行混凝土浇筑施工,使得第N层的吊柱结构中的吊柱始终作为受拉构件,利用吊柱受拉作用,将第N层的吊柱结构中的梁板拉住,可以减少常规施工过程中需在第N层以下吊柱对应位置处增设临时钢柱作为支撑的做法,在节约了施工成本的同时也使得吊柱受力自始至终与设计受力相符,满足结构设计受力理念。
- [0027] (4) 本发明的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,通过逆作法施工,使得钢桁架结构提前形成,在悬挑结构处的混凝土硬化后,钢结构桁架便可参与受力,从而将

悬挑段梁板自重经由桁架结构传递给其他柱子,不仅达到减轻悬挑结构自重的效果,以达到减轻悬挑段梁板自重的效果,进而减少了内支撑架的竖向承载。

[0028] (5) 本发明的一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,根据钢结构桁架与混凝土结构受力体系的特点,采用局部区域后置施工,通过采用逆作法施工吊柱结构的新施工方法,确保了施工工况与设计受力理念相符。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明的工艺流程及前置条件工序图。

[0030] 图2是本发明第N+1层非悬挑结构钢结构桁架吊装完成时的结构示意图。

[0031] 图3是本发明第N+1层非悬挑结构混凝土浇筑施工完成时的结构示意图。

[0032] 图4是本发明第N+1层悬挑结构及第N层吊柱结构的钢结构吊装完成时的结构示意图。

[0033] 图5是本发明第N+2层至第N+3层钢结构桁架吊装完成时的结构示意图。

[0034] 图6是本发明第N+2层至第N+3层非悬挑结构混凝土浇筑施工完成时的结构示意图。

[0035] 图7是本发明第N+1层至第N+3层悬挑结构混凝土浇筑施工完成时的结构示意图。

[0036] 图8是本发明第N层吊柱结构混凝土浇筑完成时的结构示意图。

[0037] 图9是本发明第N层临时斜拉杆措施拆除完成时的结构示意图。

[0038] 图10是本发明钢桁架与混凝土结构体系剖面图。

[0039] 其中,附图标记具体说明如下:1、吊柱结构;11、吊柱;12、吊柱段梁板;2、临时斜拉杆;31、第N+1层非悬挑结构;32、第N+1层至第N+3层非悬挑结构;4、第N+1层至第N+3层悬挑结构;41、悬挑段梁板;5、第N+2层至第N+3层的预制结构。

## 具体实施方式

[0040] 为了更好地了解本发明的目的、结构和功能,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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0041] 在本发明的描述中,需要说明的是,本说明书中所引用的如“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的位置关系为基于附图所示的位置关系,仅是为了便于描述本发明的实施例和简化描述,而非所指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方向构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0042] 实施例1

[0043] 如图1-图10所示,本实施例提供一种钢桁架与混凝土吊柱结构逆作法施工方法,所述吊柱结构1位于第N层与第N+1层之间,包括以下步骤,

[0044] S1、N+1层非悬挑结构31的吊装及混凝土浇筑施工:

[0045] S1-1、在第N层预留吊柱结构1位置,完成第N层除吊柱结构1以外的其余结构并进行混凝土浇筑;

[0046] S1-2、待第N层的混凝土浇筑完成后,利用塔吊进行第N+1层非悬挑结构31处的钢

结构的吊装,并完成第N+1层非悬挑结构31处的混凝土浇筑;接着,利用塔吊完成第N层的吊柱结构1以及第N+1层悬挑结构处的钢结构的吊装;进一步地,在第N层的吊柱结构1和已完成混凝土浇筑的第N+1层非悬挑结构31之间增设一道临时斜拉杆2,作为临时斜拉杆2措施用来保证钢结构桁架整体稳定性;所述钢结构包括钢柱和钢梁,所述吊柱结构1包括吊柱11和吊柱段梁板12;

[0047] S2、第N+2层至第N+3层的钢桁架的吊装施工:

[0048] 待步骤S1完成后,利用塔吊进行第N+2层至第N+3层的钢桁架的吊装,将钢桁架吊装并固定至第N+1层上,形成第N+2层和第N+3层;

[0049] 所述钢桁架为第N+2层至第N+3层的预制结构5,能够减少施工时间,增加施工效率,所述钢桁架包括钢柱、钢梁和钢腹杆件,所述钢腹杆件为两根,两根钢腹杆件分别支设于第N+1层非悬挑结构31处和第N+1层悬挑结构处并相交于第N+3层处,呈倒V字形,用于加强第N+2层和第N+3层的支撑,所述钢腹杆件为永久保留,后续完成第N层的吊柱结构1处的混凝土浇筑施工后也不会拆除;

[0050] 在本实施例中,第N+3层即为屋面层;

[0051] S3、第N+2层至第N+3层的非悬挑结构的混凝土浇筑施工:

[0052] 按照楼层顺序,在第N+2层至第N+3层的非悬挑结构处依次搭设盘扣式支撑架,并完成第N+2层至第N+3层的非悬挑结构处的混凝土浇筑;

[0053] S4、第N+1层至第N+3层的悬挑结构4的混凝土浇筑施工:

[0054] 按照楼层顺序,依次支设内支撑架,并完成第N+1层至第N+3层的悬挑结构4处的混凝土浇筑;

[0055] 此时,由于钢结构桁架与混凝土结构受力体系已经形成,则第N+1层的悬挑结构4处的混凝土达到设计强度后,将由钢结构桁架与混凝土结构受力体系进行受力传递,而非将荷载传递给第N+1层的悬挑段41梁板12下方的内支撑架;第N+2层及第N+3层同理;因此,内支撑架所承受荷载始终为单个楼层的混凝土及钢结构的自重,大大减少了内支撑架的荷载受力,减少了设置临时钢管柱作为支撑的施工措施,节约了成本;

[0056] S5、第N层的吊柱结构1的混凝土浇筑施工:

[0057] 待第N+1层至第N+3层的钢结构桁架与混凝土结构体系完全形成后,进行第N层的吊柱结构1的施工;

[0058] 第N层吊柱结构1施工时,需先对吊柱段梁板12进行混凝土浇筑施工,待混凝土硬化后,使得吊柱11开始产生拉力,再对吊柱11进行混凝土浇筑施工;

[0059] 当第N层的吊柱结构1处的混凝土强度达到设计强度后,拆除第N层的吊柱结构1和第N+1层非悬挑结构31之间的临时斜拉杆2这一临时措施;

[0060] 利用已经浇筑完成的第N层的混凝土吊柱段梁板12及吊柱11型钢起到拉住吊柱11处的混凝土的效果,减少第N层吊柱段梁板12下方的内支撑架的受力。

[0061] 步骤S4和步骤S5中的所述设计强度均是指混凝土强度达到100%,采用同条件养护试块28d压强报告来确定是否达到所述设计强度。

[0062] 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,凡是本领域技术人员知悉的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本发明的教导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体

的情况及材料而不会脱离本发明的精神和范围。因此,本发明不受此处所公开的具体实施例的限制,所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本发明所保护的范围内。

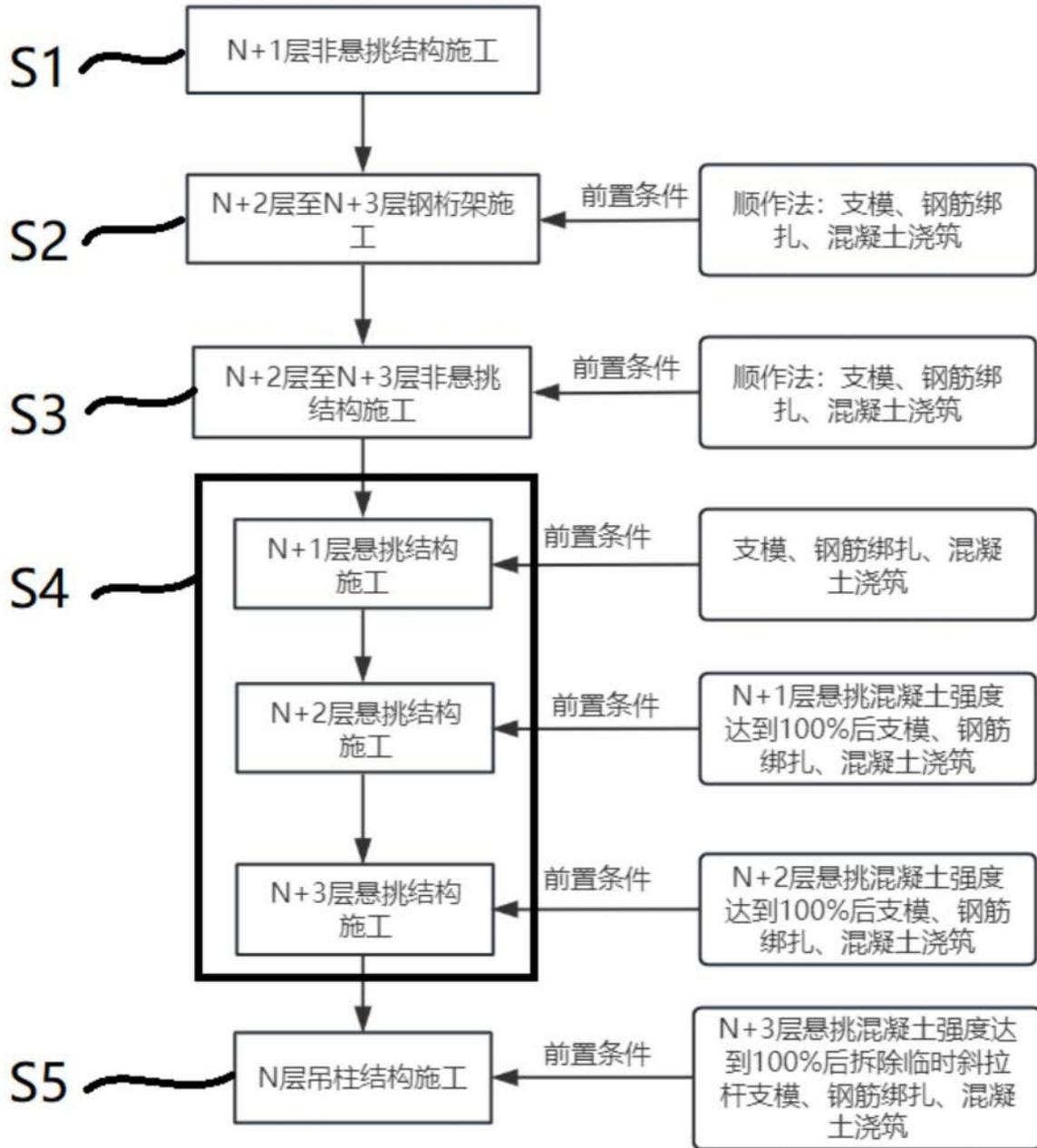


图1

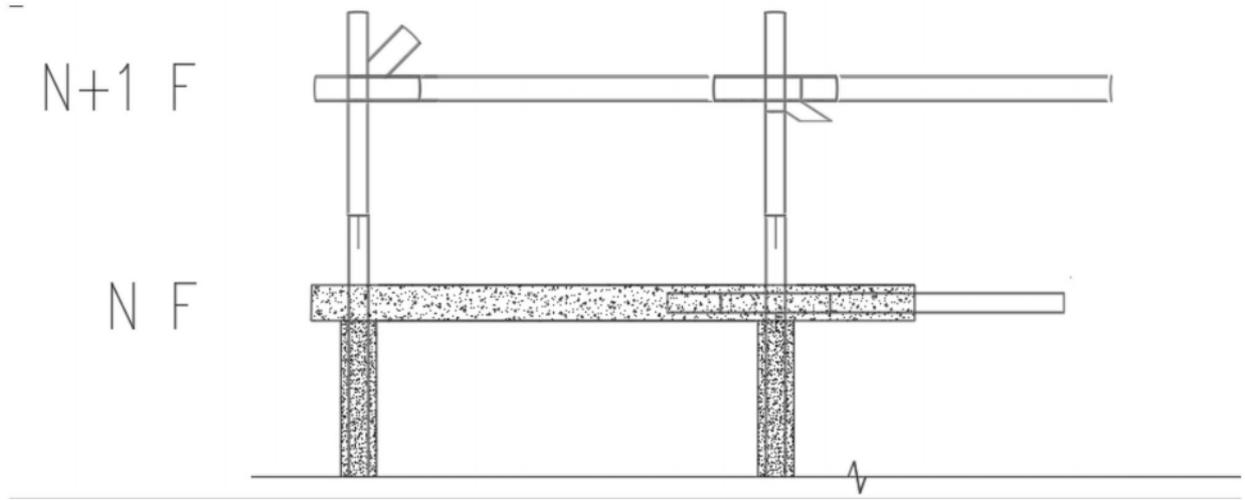


图2

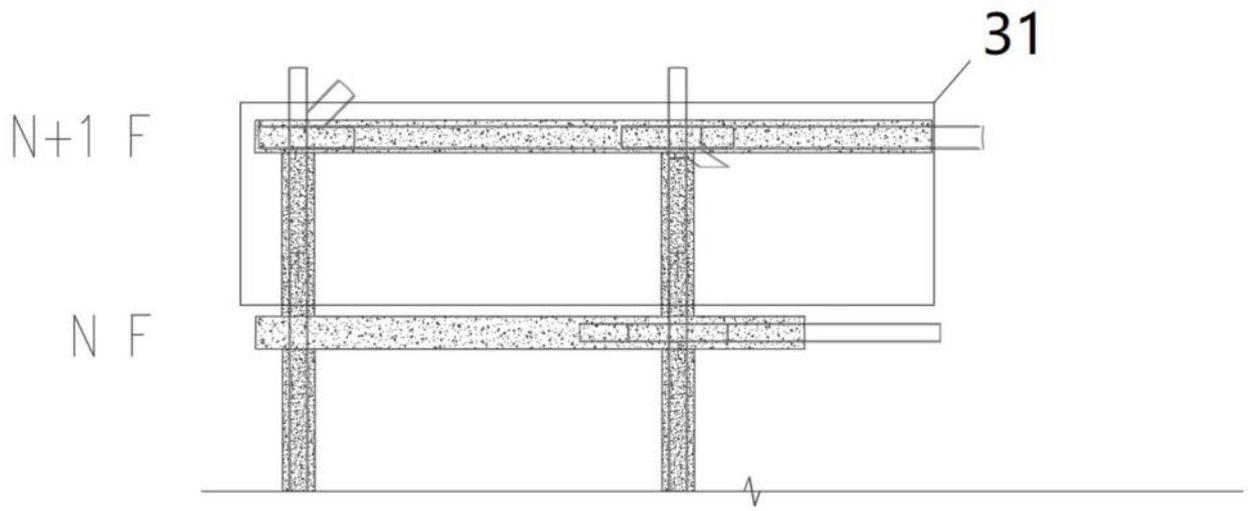


图3

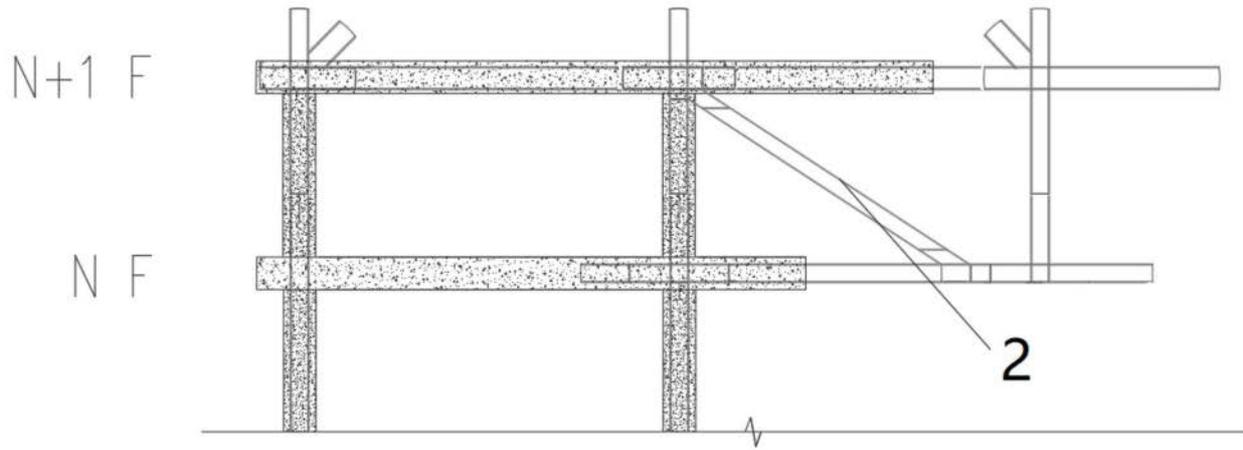


图4

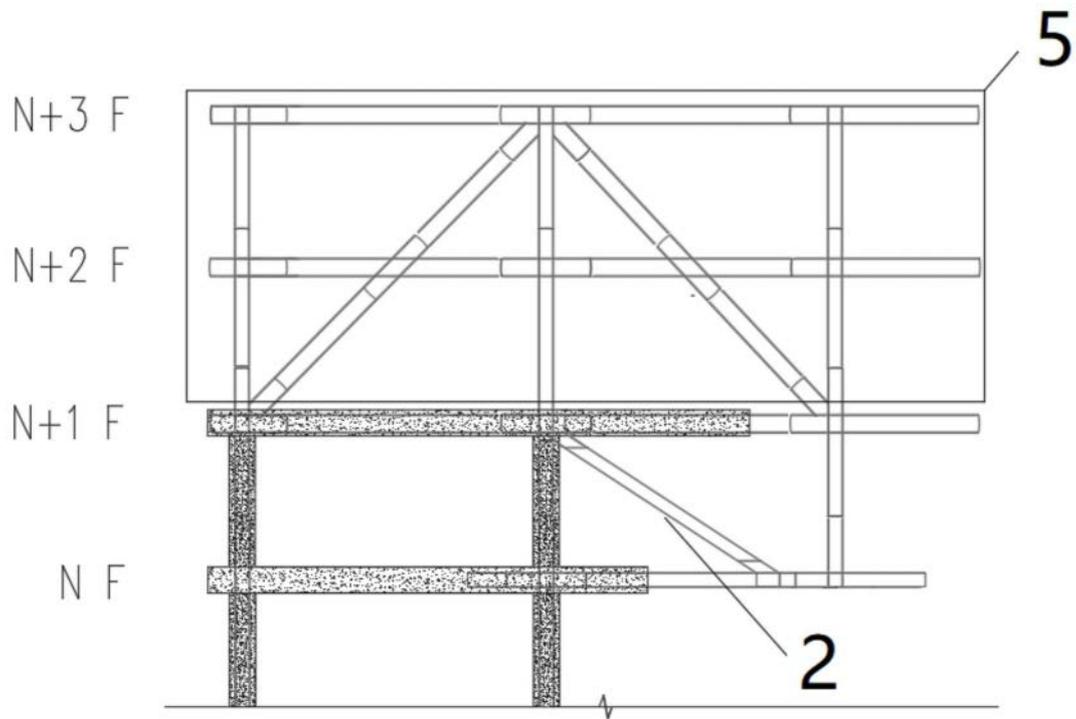


图5

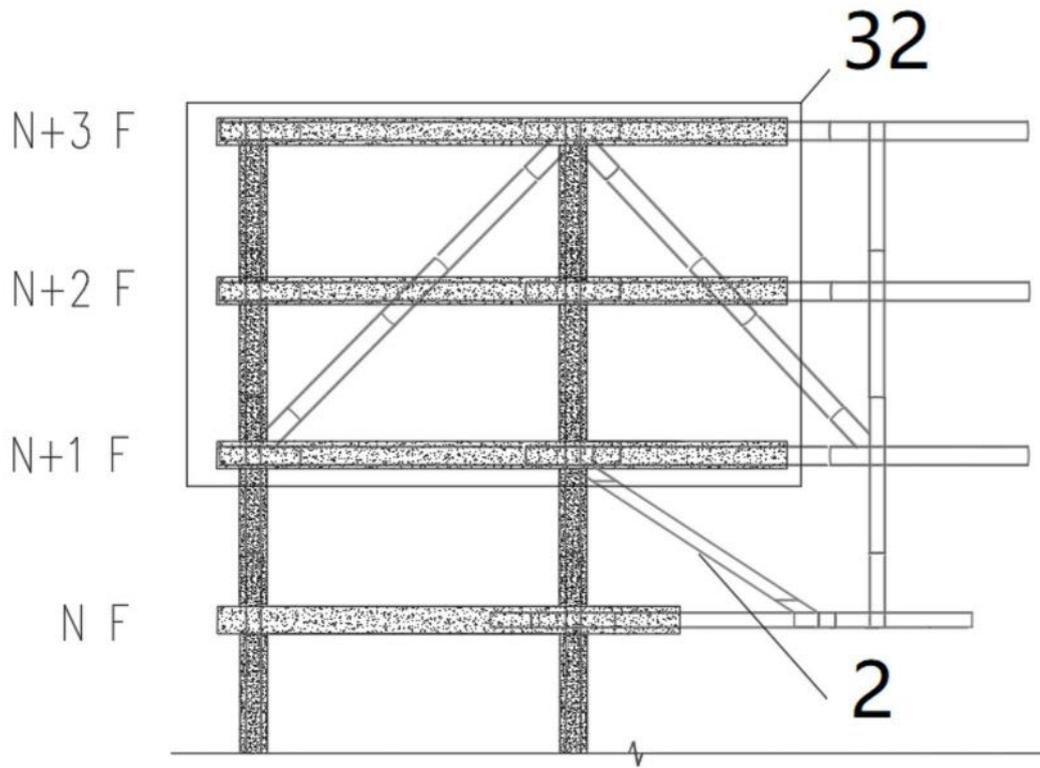


图6

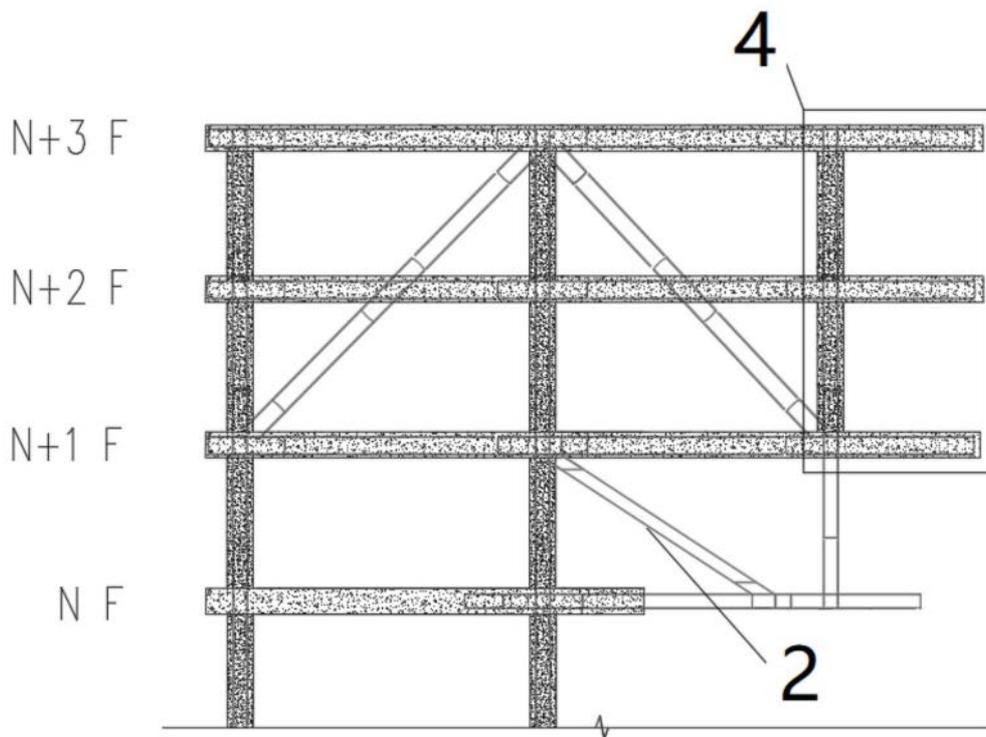


图7

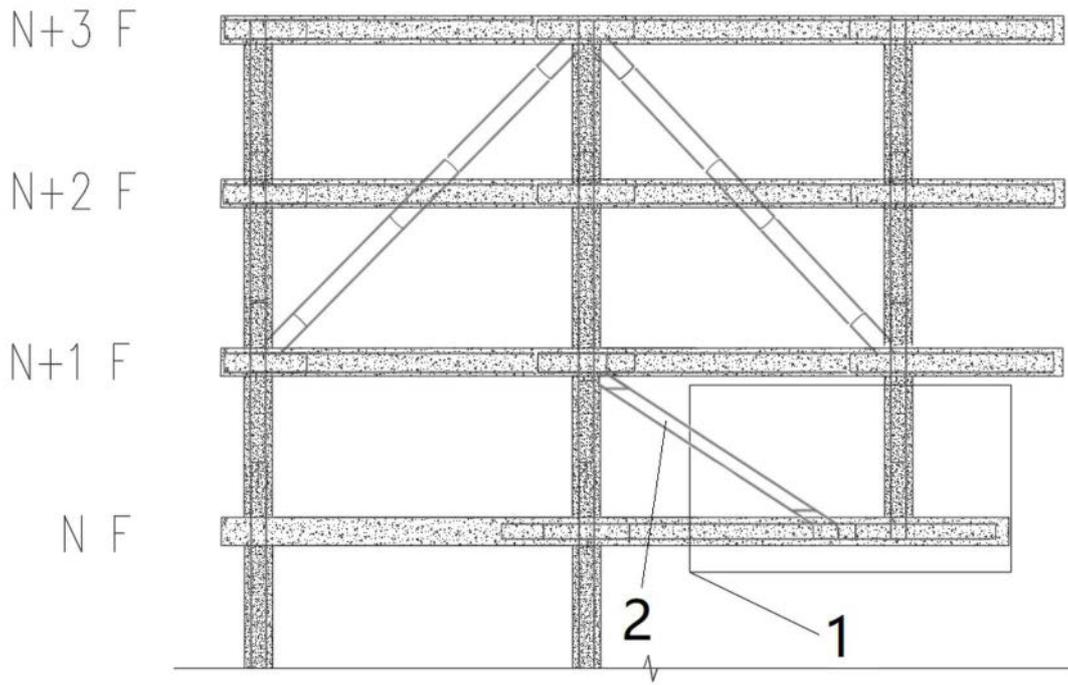


图8

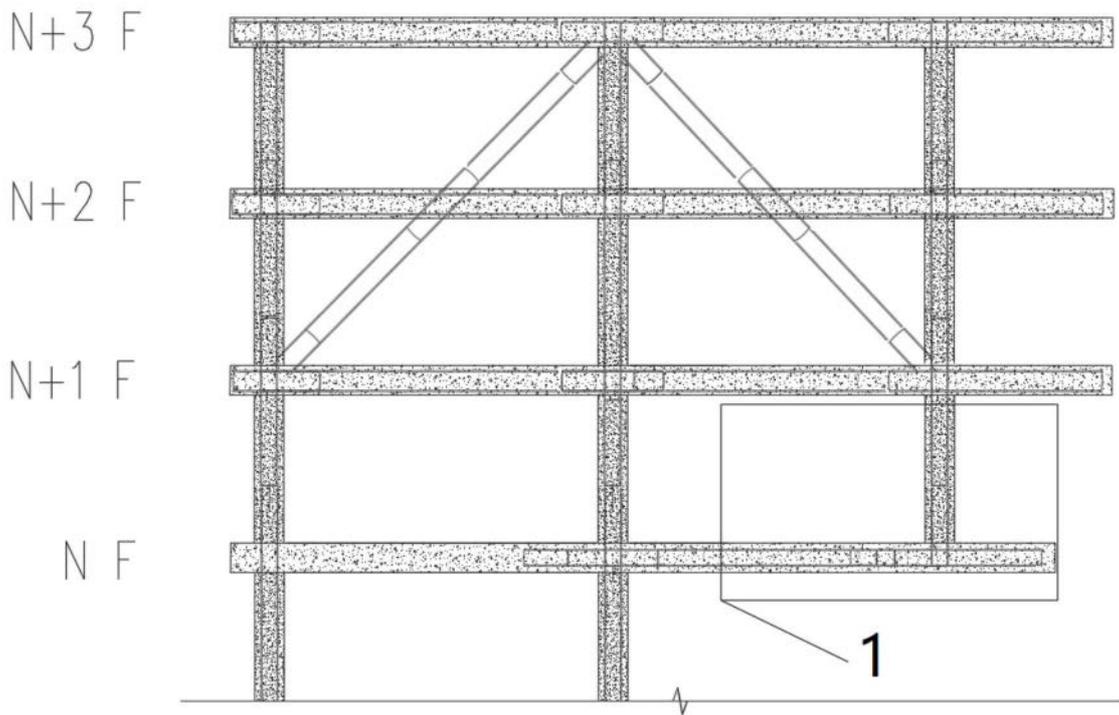


图9

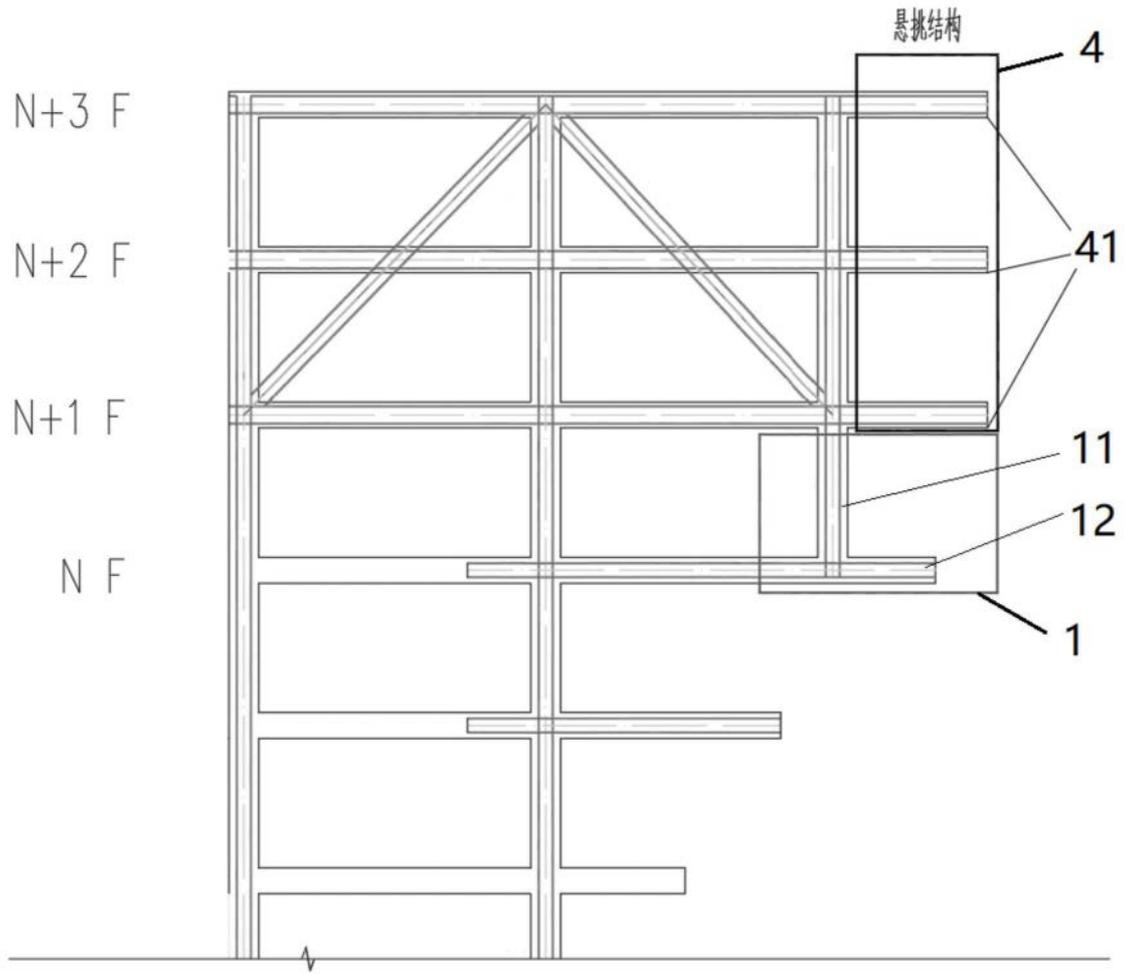


图10