



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103452311 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310365482. 6

(22) 申请日 2013. 08. 20

(71) 申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路 13 号

(72) 发明人 胡长明 刘凤云 赵云波 郭艳

杨建华 董翔 刘凯

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务

所 61216

代理人 林兵

(51) Int. Cl.

E04G 13/06 (2006. 01)

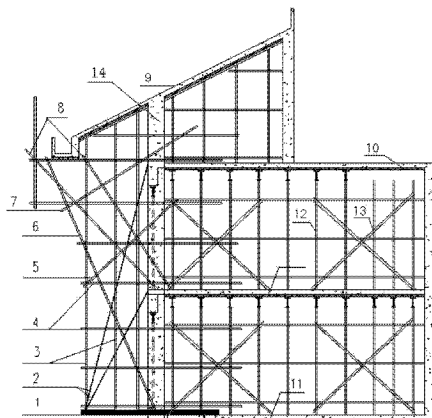
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54) 发明名称

一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法：步骤 1、在建筑物的悬挑结构下方的第二个楼层的结构板上，沿水平方向等间距布置多个垂直于墙体的工字型钢梁；步骤 2、在工字型钢梁悬挑部分顶端设置两个钢丝绳，且钢丝绳与工字型钢梁形成的三角形面为竖直面；步骤 3、在每个工字型钢梁上方搭设竖直架；步骤 4、拉紧所有钢丝绳使工字型钢梁的悬挑部分保持水平；步骤 5、在每个竖直架上搭设一根第一拉杆、一根大斜杆、一根第二拉杆和两根小斜杆；第一拉杆、大斜杆、第二拉杆和小斜杆均位于竖直架所在的竖直面；步骤 6、再次拉紧所有钢丝绳。该方法适用于现浇混凝土悬挑结构的混凝土浇筑施工，特别是悬挑较大结构的混凝土浇筑施工。



1. 一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

步骤 1、在层间的混凝土结构板浇筑之前,在建筑物的悬挑结构下方的第二个楼层的结构板(11)上,沿水平方向等间距布置多个垂直于墙体(14)的工字型钢梁;

步骤 2、在每个工字型钢梁(1)悬挑部分的顶端分别设置两根钢丝绳(2),两根钢丝绳(2)上端分别固定在悬挑结构下方第一层和第二层楼层的结构板(14)处对应的外墙体(14)上,且钢丝绳(2)与工字型钢梁(1)形成的三角形面为竖直面;

步骤 3、在每个工字型钢梁(1)上方搭设竖直架,该竖直架由多个立杆(3)和多个横杆(4)相互垂直搭设而成,且该竖直架的上半部分的两根横杆(4)的长度突出上部悬挑结构的外边沿,其中一根横杆(4)支撑在上层悬挑结构底部,该两根横杆(4)的最外端还通过一根立杆(3)连接,它们共同对上部悬挑结构在竖直方向上突出工字型钢梁(1)的部分形成支撑;将横杆(4)伸入外墙体(14)的部分与外墙体(14)内的满堂架(13)及剪刀撑(12)固定连接;

步骤 4、拉紧所有钢丝绳(2)使工字型钢梁(1)的悬挑部分保持水平;

步骤 5、在每个竖直架上搭设一根第一拉杆(5)、一根大斜杆(6)、一根第二拉杆(7)和两根小斜杆(8);第一拉杆(5)、大斜杆(6)、第二拉杆(7)和小斜杆(8)均位于竖直架所在的竖直面;

步骤 6、再次拉紧所有钢丝绳(2)。

2. 如权利要求 1 所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述步骤 1 中,工字型钢梁(1)固定在结构板(11)上的具体方式是:在工字型钢梁(1)的锚固部分的端头处的结构板(11)上设有两个锚固环,在外墙体(14)内边缘处的结构板(11)上设有一个锚固环,锚固环的尺寸要保证能够穿过一个工字钢型钢梁(1),三个锚固环位于一条垂直于外墙体(14)的直线上;将每个工字型钢梁(1)穿入其对应的锚固环,然后将每个锚固环处的工字型钢梁(1)两侧分别用木方塞紧,其上部用木楔子顶紧,并定时检查木方的塞紧情况。

3. 如权利要求 1 所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述步骤 1 中,工字型钢梁(1)的间距不大于 1.2m。

4. 如权利要求 1 所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述步骤 1 中,工字型钢梁(1)的锚固部分长度为其悬挑部分长度的 1.25 倍,所述悬挑部分是指工字型钢梁(1)的突出外墙体(14)的部分,所述锚固部分是指工字型钢梁(1)上除了悬挑部分的其余部分。

5. 如权利要求 1 所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述步骤 2 中,所述钢丝绳(2)通过花篮螺栓卡紧。

6. 如权利要求 1 所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述步骤 5 中,所述大斜杆(6)的下端固定在工字型钢梁(1)所在的外墙体(14)上并顶住结构板(11),其上端固定在悬挑结构的外端底部;所述第一根小斜杆(8)的下端穿过外墙体(14)后,固定在悬挑结构下方第一个楼层的结构板(11)上,其上端固定在悬挑结构底部的横杆上,且固定点在竖直方向上与工字型钢梁(1)平齐;第二根小斜杆(8)的下端固定在悬挑结构下方第一个楼层的外墙体(14)内,其上端固定在位于悬挑结构底部的横杆(4)上,且固定点在竖直方向上比悬挑结构突出;所述第一拉杆(5)的下端固定在与工字型钢梁(1)在竖直方向上平齐的立杆(3)与第一个楼层结构板(11)处的横杆(4)的交叉点处,其上端穿过外墙

体(14)后,固定在屋面(10)下方第一个横杆(4)与第一个剪刀撑(13)的交点上;第二拉杆(7)的下端固定在屋面(10)下方第一个横杆(4)与第二根小斜杆(8)的交点处,其上端穿过外墙体(14)后,固定在悬挑结构内的满堂架(12)上。

7. 如权利要求1所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述各杆件均采用 $\phi 48 \times 3.5 \text{mm}$ 钢管。

8. 如权利要求1所述的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,其特征在于,所述工字型钢梁(1)采用工字钢,不得低于16#,且工字钢上设置有定位钢筋。

## 一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域,涉及现场浇筑混凝土的模板支撑体系,特别是一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法。

### 背景技术

[0002] 随着建筑结构施工技术的发展,目前出现了大批不同于常规理念的建筑设计,结构造型多样化,并大量采用了异形斜向构件,如斜屋面、大挑檐,有些构件伸出长度较大,给施工中结构体系的稳定性和安全性带来诸多难题,特别是给模板支撑体系的设计与施工带来新的研究课题。模板支撑体系是混凝土结构施工过程的重要临时承载和传力结构,其质量直接影响施工安全、质量、工期等重要问题。

[0003] 型钢悬挑支撑架传统的搭建方法如图 1 所示。在上部结构(图中为坡屋顶 9)的悬挑部分下方的第二层结构板 12 上等距离固定多个工字型钢梁 1,在每个工字型钢梁 1 与上部结构的悬挑部分之间分别竖直固定多个立杆 3,由工字型钢梁 1 通过立杆 3 支撑上部结构的悬挑部分。在该型钢悬挑支撑架中,工字型钢梁 1 的悬挑部分的长度应当大于上部结构的悬挑部分长度,才能够保证完成对上部结构悬挑部分的支撑,并且,规范规定工字型钢梁 1 的锚固部分长度不应小于其悬挑部分长度的 1.25 倍。上述规定对于工字型钢梁的选择有较大的要求,必须根据不同的悬挑长度选用不同的工字型钢梁。而在现实情况下,由于施工中的临时支撑架大多是循环使用,工字型钢梁通常有相对固定的长度,针对特定工程专门购置工字型钢成本较大,针对悬挑较大的结构,其支撑长度达不到上部结构的悬挑部分的长度,使得建筑物悬挑部分不能得到现有支撑架的有效支撑;因此,使用现有的工字型钢,用传统的悬挑支撑架搭设方法进行悬挑无法满足工程的需要。

### 发明内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的缺陷或不足,本发明的目的在于,提供一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,该方法适用于现浇混凝土悬挑结构的混凝土浇筑施工,特别是悬挑较大结构的混凝土浇筑施工。

[0005] 为了实现上述任务,本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种型钢悬挑结构支撑架的搭设方法,具体包括如下步骤:

[0007] 步骤 1、在层间的混凝土结构板浇筑之前,在建筑物的悬挑结构下方的第二个楼层的结构板上,沿水平方向等间距布置多个垂直于墙体的工字型钢梁;

[0008] 步骤 2、在每个工字型钢梁悬挑部分的顶端分别设置两根钢丝绳,两根钢丝绳上端分别固定在悬挑结构下方第一层和第二层楼层的结构板处对应的外墙体上,且钢丝绳与工字型钢梁形成的三角形面为竖直面;

[0009] 步骤 3、在每个工字型钢梁上方搭设竖直架,该竖直架由多个立杆和多个横杆相互垂直搭设而成,且该竖直架的上半部分的两根横杆的长度突出上部悬挑结构的外边沿,其中一根横杆支撑在上层悬挑结构底部,该两根横杆的最外端还通过一根立杆连接,它们共

同对上部悬挑结构在竖直方向上突出工字型钢梁的部分形成支撑；将横杆伸入外墙体的部分与外墙体内的满堂架及剪刀撑固定连接；

[0010] 步骤4、拉紧所有钢丝绳使工字型钢梁的悬挑部分保持水平；

[0011] 步骤5、在每个竖直架上搭设一根第一拉杆、一根大斜杆、一根第二拉杆和两根小斜杆；第一拉杆、大斜杆、第二拉杆和小斜杆均位于竖直架所在的竖直面上。

[0012] 步骤6、再次拉紧所有钢丝绳。

[0013] 优选的，所述步骤1中，工字型钢梁固定在结构板上的具体方式是：在工字型钢梁的锚固部分的端头处的结构板上设有两个锚固环，在外墙体内边缘处的结构板上设有一个锚固环，锚固环的尺寸要保证能够穿过一个工字型钢梁，三个锚固环位于一条垂直于外墙体的直线上；将每个工字型钢梁穿入其对应的锚固环，然后将每个锚固环处的工字型钢梁两侧分别用木方塞紧，其上部用木楔子顶紧，并定时检查木方的塞紧情况。

[0014] 优选的，所述步骤1中，工字型钢梁1的间距不大于1.2m。

[0015] 优选的，所述步骤1中，工字型钢梁1的锚固部分长度为其悬挑部分长度的1.25倍，所述悬挑部分是指工字型钢梁1的突出外墙体14的部分，所述锚固部分是指工字型钢梁1上除了悬挑部分的其余部分。

[0016] 优选的，所述步骤2中，所述钢丝绳通过花篮螺栓卡紧。

[0017] 优选的，所述步骤5中，所述大斜杆的下端固定在工字型钢梁所在的外墙体上并顶住结构板，其上端固定在悬挑结构的外端底部；所述第一根小斜杆的下端穿过外墙体后，固定在悬挑结构下方第一个楼层的结构板上，其上端固定在悬挑结构底部的横杆上，且固定点在竖直方向上与工字型钢梁平齐；第二根小斜杆的下端固定在悬挑结构下方第一个楼层的外墙体内，其上端固定在位于悬挑结构底部的横杆上，且固定点在竖直方向上比悬挑结构突出；所述第一拉杆的下端固定在与工字型钢梁在竖直方向上平齐的立杆与第一个楼层结构板处的横杆的交叉点处，其上端穿过外墙体后，固定在屋面下方第一个横杆与第一个剪刀撑的交点上；第二拉杆的下端固定在屋面下方第一个横杆与第二根小斜杆的交点处，其上端穿过外墙体后，固定在悬挑结构内的满堂架上。

[0018] 优选的，所述各杆件均采用 $\phi 48 \times 3.5 \text{mm}$ 钢管。

[0019] 优选的，所述工字型钢梁采用工字钢，不得低于16#，且工字钢设置有定位钢筋。

[0020] 本发明的在传统型钢悬挑支撑架的基础上进行改进，由三根斜杆完成悬挑梁的第二次悬挑，使悬挑长度增大，两根斜的拉杆（钢管）对三根斜杆在不同高度进行斜拉，加强斜杆与竖直架的连接，该支撑架构造简单合理，受力性能好，刚度、强度安全可靠。能快速进行模板拼装及拆卸，各斜杆可根据二次悬挑的需要适当加长。使得悬挑长度增加1.6米，使用原先4.5米的工字型钢梁，在满足规范的前提下完成了3.5米的悬挑结构的施工。经试验，在浇筑混凝土施工荷载作用下无超标变形，确保混凝土施工成形后几何尺寸准确。解决了悬挑支撑体系危险性较大的施工难题，确保了施工全过程的安全生产。同时，支撑材料采用现有的技术材料，可采用租赁的方式直接加工，或使用工地现有的钢管，施工方便，降低了造价成本。

[0021] 以下参照附图和具体实施方式对本发明进一步解释说明。

附图说明

- [0022] 图 1 为传统的型钢悬挑支撑架的搭设示意图。
- [0023] 图 2 为本发明的型钢悬挑支撑架的搭设示意图。
- [0024] 图 3 为本发明的一个实施例的搭设示意图。
- [0025] 图 4 为本发明的实施例中一根立杆 3 的混凝土浇筑全过程应力趋势图。
- [0026] 图 5 为本发明的实施例中一根小斜杆 8 的混凝土浇筑全过程应力趋势图。
- [0027] 图 6 为本发明的实施例中大斜杆 6 的混凝土浇筑全过程应力趋势图。
- [0028] 图中各标号含义：1- 工字型钢梁, 2- 钢丝绳, 3- 立杆, 4- 横杆, 5- 第一拉杆, 6- 大斜杆, 7- 第二拉杆, 8- 小斜杆, 9- 斜屋面, 10- 屋面, 11- 结构板, 12- 满堂架, 13- 剪刀撑, 14- 外墙体。

### 具体实施方式

[0029] 本发明的思路是：由于工字型钢梁通常有相对固定的长度，针对特定工程购置工字钢成本较大，针对悬挑较大的结构，使用现有工字钢进行一次悬挑无法满足工程的需要。因此，本发明在一次悬挑的基础上，用同样的材料完成二次悬挑，满足了工程的安全性需要；另外，可使用工地现有的钢管，不会造成成本的大幅增加；最关键的是架体可由下到上进行搭设，到顶部悬挑较大处再在原有结构上做二次悬挑，节省工期。

[0030] 参见图 2，本发明的型钢悬挑结构支撑架的搭设方法，具体包括如下步骤：

[0031] 步骤 1、在层间的混凝土结构板浇筑之前，在建筑物的悬挑结构下方的第二个楼层的结构板 11 上，沿水平方向等间距布置多个垂直于墙体 14 的工字型钢梁，间距控制在 1.2m 内；需要说明的是，工字型钢梁 1 的突出外墙体 14 的部分为悬挑部分，其余部分为工字型钢梁 1 的锚固部分，保证工字型钢梁 1 的锚固部分长度为其悬挑部分长度的 1.25 倍；

[0032] 工字型钢梁 1 固定在结构板 11 上的具体方式是：在工字型钢梁 1 的锚固部分的端头处的结构板 11 上设有两个锚固环，在外墙体 14 内边缘处的结构板 11 上设有一个锚固环，锚固环的尺寸要保证能够穿过一个工字型钢梁 1，三个锚固环位于一条垂直于外墙体 14 的直线上；将每个工字型钢梁 1 穿入其对应的锚固环，然后将每个锚固环处的工字型钢梁 1 两侧分别用木方塞紧，其上部用木楔子顶紧，并定时检查木方的塞紧情况，防止工字型钢梁 1 松动；

[0033] 步骤 2、在每个工字型钢梁 1 悬挑部分的顶端分别设置两根钢丝绳 2，两根钢丝绳 2 上端分别固定在悬挑结构下方第一层和第二层楼层的结构板 14 处对应的外墙体 14 上，且钢丝绳 2 与工字型钢梁 1 形成的三角形面为竖直面；钢丝绳 2 通过花篮螺栓卡紧；

[0034] 步骤 3、在每个工字型钢梁 1 上方搭设竖直架，该竖直架由多个立杆 3 和多个横杆 4 相互垂直搭设而成，且该竖直架的上半部分的两根横杆 4 的长度突出上部悬挑结构的外边沿，其中一根横杆 4 支撑在上层悬挑结构底部，该两根横杆 4 的最外端还通过一根立杆 3 连接，它们共同对上部悬挑结构在竖直方向上突出工字型钢梁的部分形成有效支撑；将横杆 4 伸入外墙体 14 的部分与外墙体 14 内的满堂架 13 及剪刀撑 12 固定连接，并注意横杆 4 与其他连墙件的布置。

[0035] 步骤 4、拉紧所有钢丝绳 2 使工字型钢梁 1 的悬挑部分保持水平；

[0036] 步骤 5、在每个竖直架上搭设一根第一拉杆 5、一根大斜杆 6、一根第二拉杆 7 和两根小斜杆 8；第一拉杆 5、大斜杆 6、第二拉杆 7 和小斜杆 8 均位于竖直架所在的竖直面；

其中：

[0037] 大斜杆 6 的下端固定在工字型钢梁 1 所在的外墙体 14 上并顶住结构板 11, 其上端固定在悬挑结构的外端底部; 大斜杆 6 用于对悬挑结构的最外端形成支撑;

[0038] 第一根小斜杆 8 的下端穿过外墙体 14 后, 固定在悬挑结构下方第一个楼层的结构板 11 上, 其上端固定在悬挑结构底部的横杆上, 且固定点在竖直方向上与工字型钢梁 1 平齐; 第二根小斜杆 8 的下端固定在悬挑结构下方第一个楼层的外墙体 14 内, 其上端固定在位于悬挑结构底部的横杆 4 上, 且固定点在竖直方向上比悬挑结构突出; 两根小斜杆 8 均用于对悬挑结构形成支撑;

[0039] 第一拉杆 5 的下端固定在与工字型钢梁 1 在竖直方向上平齐的立杆 3 与第一个楼层结构板 11 处的横杆 4 的交叉点处, 其上端穿过外墙体 14 后, 固定在屋面 10 下方第一个横杆 4 与第一个剪刀撑 13 的交点上; 第二拉杆 7 的下端固定在屋面 10 下方第一个横杆 4 与第二根小斜杆 8 的交点处, 其上端穿过外墙体 14 后, 固定在悬挑结构内的满堂架 12 上; 第一拉杆 5 和第二拉杆 7 用于在不同高度上同三根斜杆交叉进行斜拉, 加强斜杆与竖直架的连接;

[0040] 注意, 斜杆与斜杆以及斜杆与横杆、立杆的接触处用扣件进行连接, 斜杆与横杆、立杆连接处要严格扣件的质量以及做好扣件的拧紧程度检查, 与结构主体相连的斜杆要保证与结构的连接以及保证与其他斜杆连接时扣件的质量。

[0041] 步骤 6、再次拉紧所有钢丝绳 2, 拧紧花篮螺栓。

[0042] 钢管的二次悬挑可根据需要适当加长, 如需要, 各斜杆可采用双钢管提高刚度, 根据施工情况进行斜杆搭设。

[0043] 上述各杆件均采用  $\phi 48 \times 3.5 \text{mm}$  钢管。

[0044] 工字型钢梁采用工字钢, 不得低于 16#, 且工字钢上设置有定位钢筋。

[0045] 实施例:

[0046] 以下给出本发明的一个实施例, 需要说明是, 本发明的保护范围不限于以下实施例。

[0047] 本工程 B、C 区地上十二层、地下一层, 建筑高度 51.8m, 框架剪力墙结构。B、C 区斜屋面 9 悬挑端出外立面 3m, 斜屋面 9 板厚 100mm, 斜屋面 9 框架梁截面尺寸为 250\*700mm, 次梁截面尺寸为 250\*600mm, 悬挑末端天沟水平梁截面尺寸为 250\*600mm。

[0048] B、C 区二层至九层采用传统的悬挑式脚手架, 此架体只作为防护性架体。现从第十层开始改变外部悬挑式脚手架搭设方式, 遵循本发明的技术方案, 悬挑两层至斜屋面底部, 悬挑高度 8m。使得此架体既作为 B、C 区十层、十一层外防护脚手架, 也是斜屋面 10 的悬挑结构的支撑架。

[0049] 在本工程混凝土浇筑过程中, 采用静态应力测试仪 3816 进行了杆件的应力监测, 直到斜屋面混凝土浇筑完成, 本发明的支撑方法合格的完成了对于斜屋面混凝土浇筑的支撑工作。且所有杆件的应力均在 205Mpa 内, 图 4- 图 6 是部分杆件的应力趋势图。立杆 8 位于转角处, 即工字钢型钢梁悬挑长度最大处。曲线 L81 和 L82 分别表示转角处的一根立杆 3 上自下而上的两个测点的应力趋势。曲线 ZX31 和 ZX32 分别表示一根小斜杆 8 自上而下的两个测点的应力趋势。曲线 DX41 和 DX42 分别表示大斜杆 6 自上而下的两个测点的应力趋势。由图中可以看出, 杆件的监测数据(应力值)均在允许范围内, 表明了本发明的方法

架体搭设的合理可靠性。



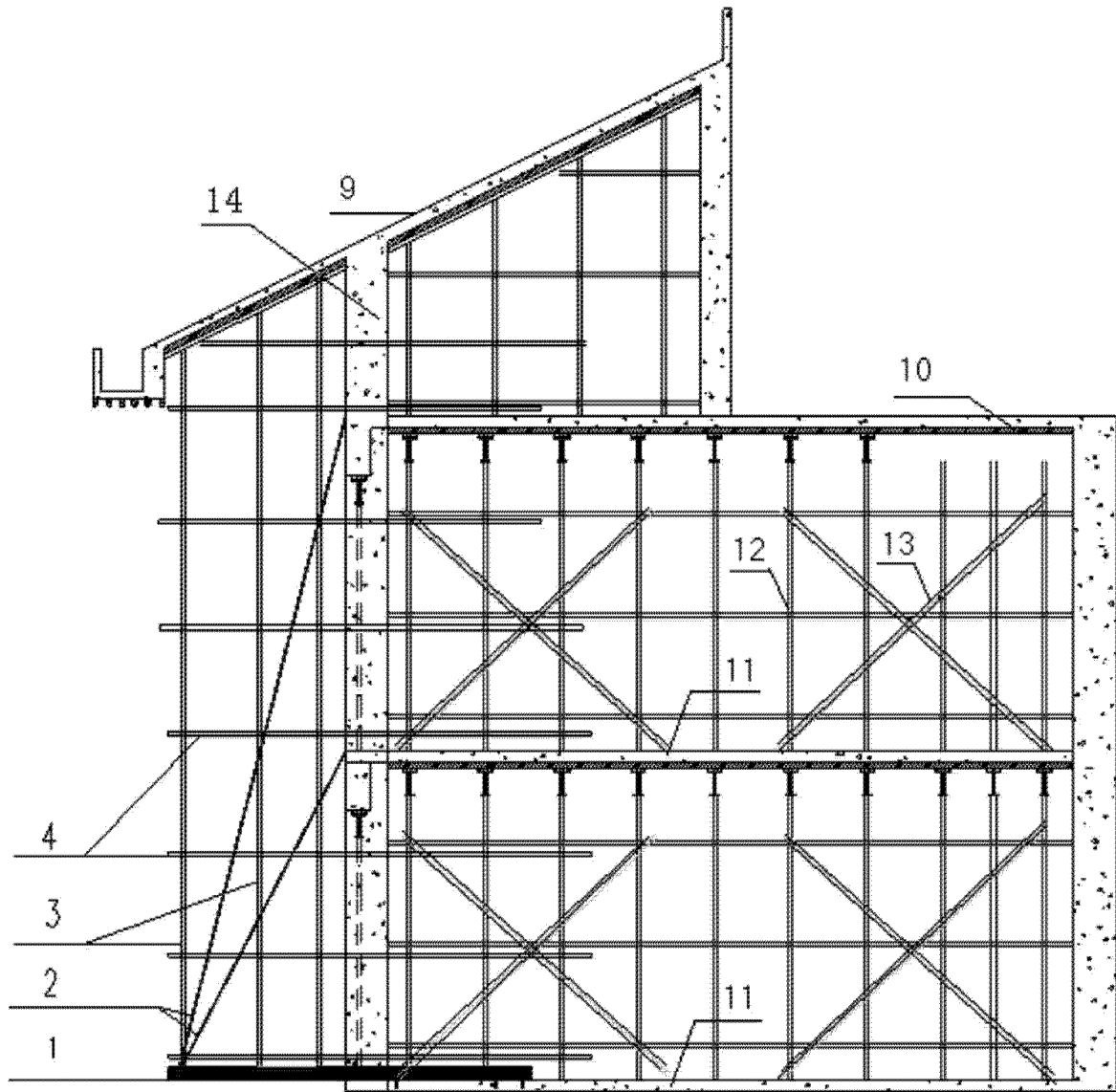


图 1

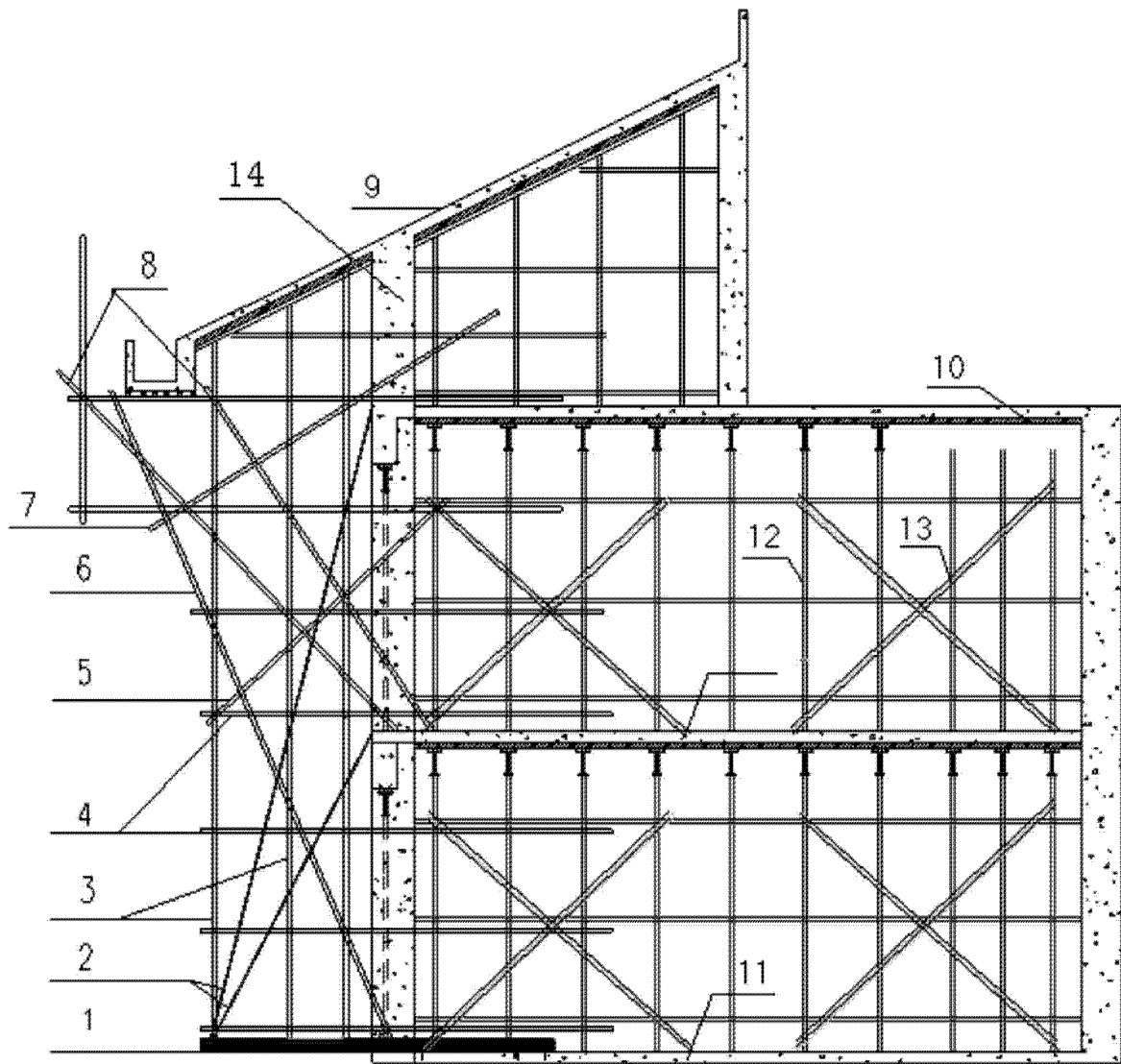


图 2

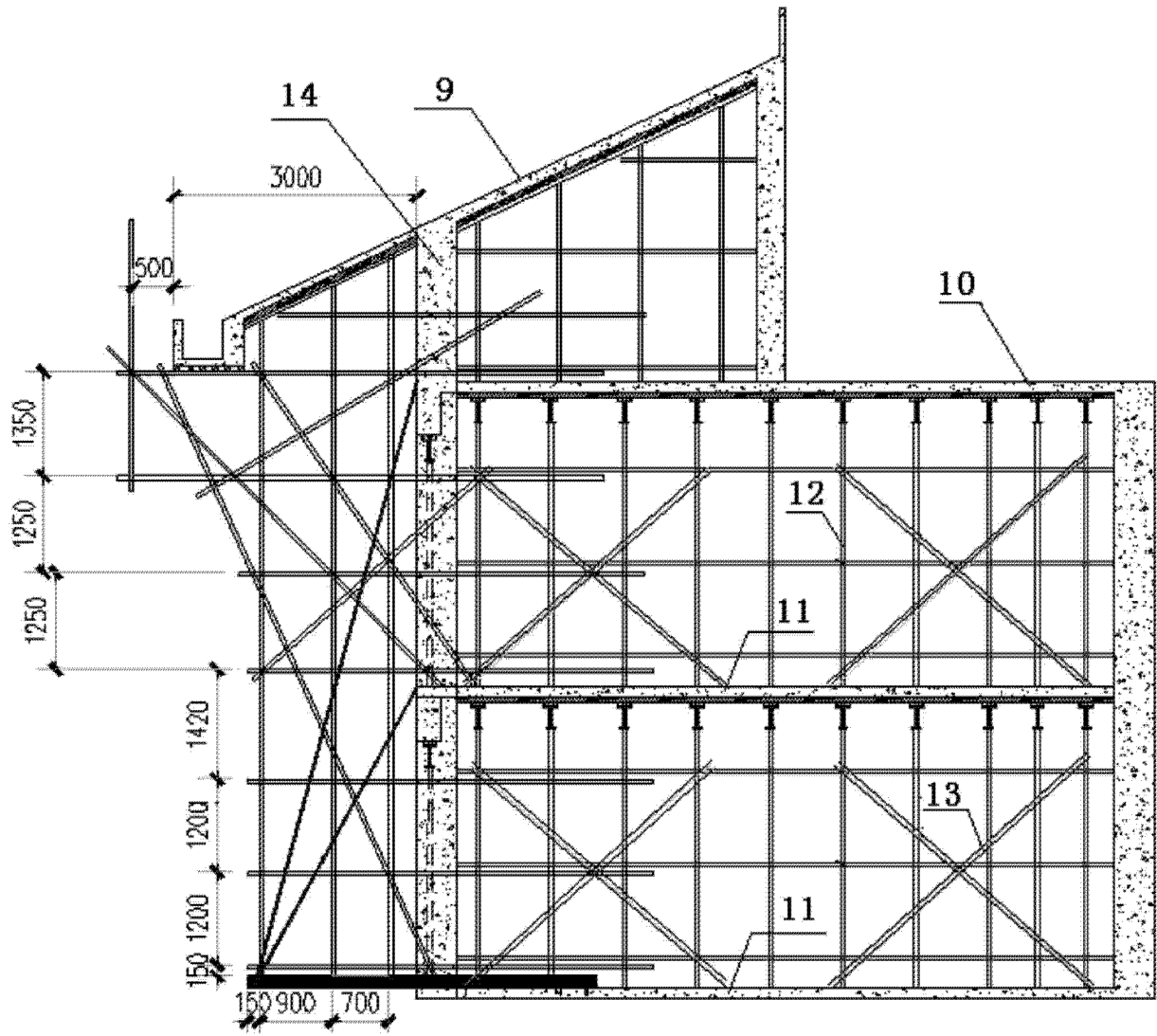


图 3

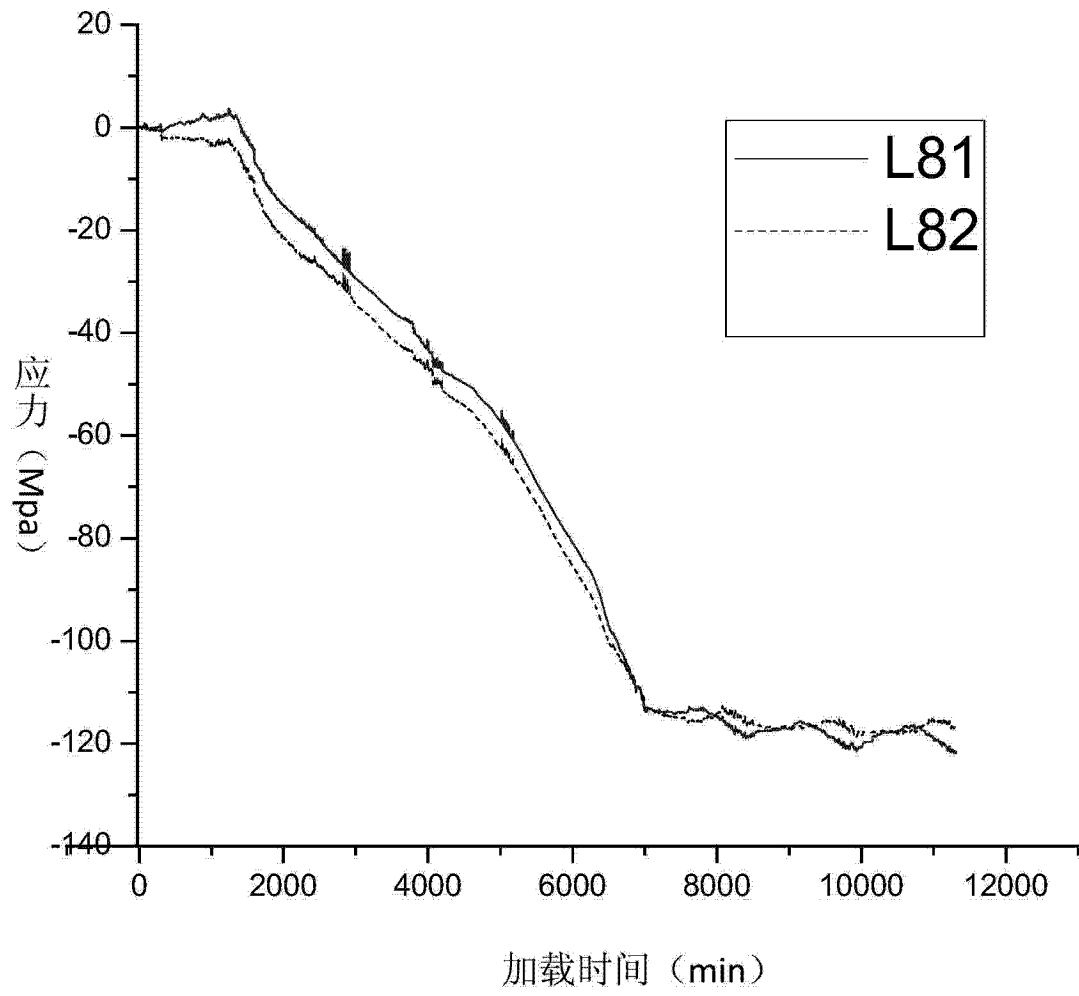


图 4

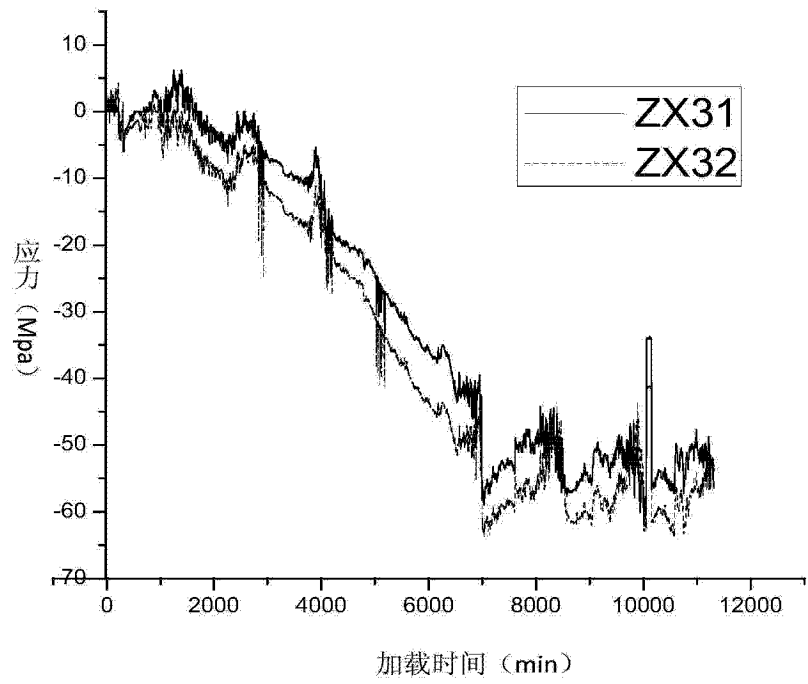


图 5

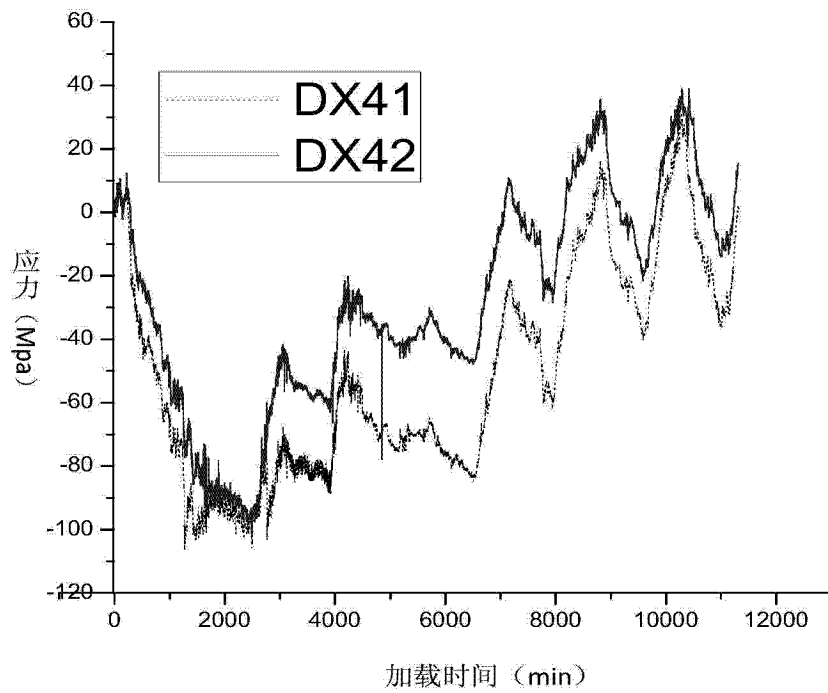


图 6