



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119121962 A

(43) 申请公布日 2024.12.13

(21) 申请号 202411518605.X

(22) 申请日 2024.10.29

(71) 申请人 中国建筑第八工程局有限公司

地址 200122 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区世纪大道1568号27层

(72) 发明人 何均 韩磊 江帅 张洪宽

柴小明 王修璞 倪晨

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司

31229

专利代理师 宋小光

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

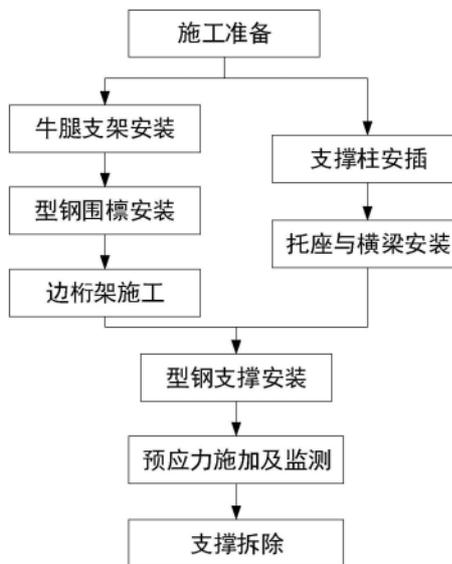
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法,包括:设于基坑边缘的型钢围檩;设于基坑相对两侧的混凝土边桁架结构;支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构之间的型钢支撑;斜向支撑设置在基坑角部的多道型钢角撑,所述型钢角撑的端部与对应的型钢围檩和混凝土边桁架结构连接;连接在所述型钢支撑和所述型钢角撑上的轴力伺服系统,用于对所述型钢支撑和所述型钢角撑施加轴力。本发明采用的混凝土边桁架结构具有较好的控制变形能力,作为预应力型钢支撑与围护结构压顶梁之间的传力缓冲带,避免集中轴力过大导致基坑产生开裂、弯曲、倾斜等问题。



1. 一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构,其特征在于,包括:
设于基坑边缘的型钢围檩;
设于基坑相对两侧的混凝土边桁架结构;
支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构之间的型钢支撑;
斜向支撑设置在基坑角部的多道型钢角撑,所述型钢角撑的端部与对应的型钢围檩和混凝土边桁架结构连接;
连接在所述型钢支撑和所述型钢角撑上的轴力伺服系统,用于对所述型钢支撑和所述型钢角撑施加轴力。
2. 如权利要求1所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构,其特征在于,还包括沿所述型钢支撑和所述型钢角撑的设置位置打入基坑内的若干对支撑柱,一对支撑柱之间连接有支撑横梁,所述支撑横梁承托对应的型钢支撑和型钢角撑。
3. 如权利要求1所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构,其特征在于,所述混凝土边桁架结构对应所述型钢支撑和所述型钢角撑设有砦三角结构,所述砦三角结构的一侧面与对应的型钢支撑和型钢角撑的端部对接连接。
4. 如权利要求1所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构,其特征在于,所述型钢支撑的端部靠近所述混凝土边桁架结构的端部设有一对斜撑,一对斜撑倾斜的支撑在所述型钢支撑和所述混凝土边桁架结构之间。
5. 如权利要求1所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构,其特征在于,所述型钢围檩上对应所述型钢角撑设有钢三角结构,所述钢三角结构的一侧面与所述型钢角撑的端部对接连接。
6. 一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:
在基坑的边缘安装型钢围檩;
在基坑的相对两侧浇筑形成混凝土边桁架结构;
提供型钢支撑,将所述型钢支撑支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构之间;
提供型钢角撑,将所述型钢角撑斜向支设在基坑的角部处,并将所述型钢角撑的端部与对应的型钢围檩和混凝土边桁架结构连接;
提供轴力伺服系统,在型钢支撑和型钢角撑上连接轴力伺服系统,利用所述轴力伺服系统对所述型钢支撑和所述型钢角撑施加轴力。
7. 如权利要求6所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,其特征在于,在设置型钢支撑和型钢角撑之前,先提供支撑柱,将支撑柱成对的沿着所述型钢支撑和所述型钢角撑的设置位置打入基坑内;
提供支撑横梁,将所述支撑横梁连接在一对支撑柱之间,利用所述支撑横梁承托对应的型钢支撑和型钢角撑。
8. 如权利要求6所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,其特征在于,在浇筑形成混凝土边桁架结构时,在混凝土边桁架结构的侧部对应位置设置砦三角结构的钢筋,并在砦三角结构的对应侧面设置与对应的型钢支撑和型钢角撑的端部对接连接的预埋件。
9. 如权利要求6所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,其特征在于,在设置型钢支撑时,在型钢支撑和混凝土边桁架结构之间设置一对斜撑。

10. 如权利要求6所述的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,其特征在于,在安装型钢围檩时,在型钢围檩上对应型钢角撑的位置设置钢三角结构,利用设置的钢三角结构连接所述型钢角撑。

大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基坑施工工程领域,特指一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的快速推进,深基坑工程的数量也急剧增加,并且基坑的变形控制要求也越来越严格。为了保证地下工程施工的安全性,一个合理的、高效的基坑工程支护方案的选择是重中之重。其中,临江大跨度深基坑的坑外水位高、支撑跨度大,变形控制要求高,这就使得基坑支护要求要比其他类型的深基坑要求更高。传统的钢筋混凝土支撑刚度强,适用于不同基坑,但其灵活性、经济性差,材料不可重复利用,且易在安装、拆除过程中的产生安全和环境问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法,解决现有的钢筋混凝土支撑灵活性、经济性较差、材料不可重复利用且易在安装拆除过程中产生安全和环境等的问题。

[0004] 实现上述目的的技术方案是:

[0005] 本发明提供了一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构,包括:

[0006] 设于基坑边缘的型钢围檩;

[0007] 设于基坑相对两侧的混凝土边桁架结构;

[0008] 支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构之间的型钢支撑;

[0009] 斜向支撑设置在基坑角部的多道型钢角撑,所述型钢角撑的端部与对应的型钢围檩和混凝土边桁架结构连接;

[0010] 连接在所述型钢支撑和所述型钢角撑上的轴力伺服系统,用于对所述型钢支撑和所述型钢角撑施加轴力。

[0011] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的进一步改进在于,还包括沿所述型钢支撑和所述型钢角撑的设置位置打入基坑内的若干对支撑柱,一对支撑柱之间连接有支撑横梁,所述支撑横梁承托对应的型钢支撑和型钢角撑。

[0012] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的进一步改进在于,所述混凝土边桁架结构对应所述型钢支撑和所述型钢角撑设有砣三角结构,所述砣三角结构的一侧面与对应的型钢支撑和型钢角撑的端部对接连接。

[0013] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的进一步改进在于,所述型钢支撑的端部靠近所述混凝土边桁架结构的端部设有一对斜撑,一对斜撑倾斜的支撑在所述型钢支撑和所述混凝土边桁架结构之间。

[0014] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的进一步改进在于,所述型钢围檩上对应所述型钢角撑设有钢三角结构,所述钢三角结构的一侧面与所述型钢角撑的端部对接连

接。

[0015] 本发明还提供了一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,包括如下步骤:

[0016] 在基坑的边缘安装型钢围檩;

[0017] 在基坑的相对两侧浇筑形成混凝土边桁架结构;

[0018] 提供型钢支撑,将所述型钢支撑支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构之间;

[0019] 提供型钢角撑,将所述型钢角撑斜向支设在基坑的角部处,并将所述型钢角撑的端部与对应的型钢围檩和混凝土边桁架结构连接;

[0020] 提供轴力伺服系统,在型钢支撑和型钢角撑上连接轴力伺服系统,利用所述轴力伺服系统对所述型钢支撑和所述型钢角撑施加轴力。

[0021] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法的进一步改进在于,在设置型钢支撑和型钢角撑之前,先提供支撑柱,将支撑柱成对的沿着所述型钢支撑和所述型钢角撑的设置位置打入基坑内;

[0022] 提供支撑横梁,将所述支撑横梁连接在一对支撑柱之间,利用所述支撑横梁承托对应的型钢支撑和型钢角撑。

[0023] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法的进一步改进在于,在浇筑形成混凝土边桁架结构时,在混凝土边桁架结构的侧部对应位置设置砵三角结构的钢筋,并在砵三角结构的对应侧面设置与对应的型钢支撑和型钢角撑的端部对接连接的预埋件,

[0024] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法的进一步改进在于,在设置型钢支撑时,在型钢支撑和混凝土边桁架结构之间设置一对斜撑。

[0025] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法的进一步改进在于,在安装型钢围檩时,在型钢围檩上对应型钢角撑的位置设置钢三角结构,利用设置的钢三角结构连接所述型钢角撑。

[0026] 本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法的有益效果为:

[0027] 本发明采用的混凝土边桁架结构具有较好的控制变形能力,作为预应力型钢支撑与围护结构压顶梁之间的传力缓冲带,避免集中轴力过大导致基坑产生开裂、弯曲、倾斜等问题。

[0028] 本发明在边桁架结构上设置砵三角结构与型钢支撑连接,增大型钢支撑与支护结合部安全系数,在型钢支撑上设置轴力伺服系统,精确施加预应力,实现低压自动补偿,高压自动报警的功能。

[0029] 本发明的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法有效提高了工效,缩短工期,节约成本,达到了安全、高效建造的目的。

附图说明

[0030] 图1为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法的流程图。

[0031] 图2为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构中型钢支撑与混凝土边桁架结构连接的剖视。

[0032] 图3为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的俯视图。

[0033] 图4为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构中轴力伺服系统的布设示意图。

[0034] 图5为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构中砧三角结构与边桁架结构对应部分连接的示意图。

[0035] 图6为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构中砧三角结构内部的钢筋布设示意图。

[0036] 图7为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构中砧三角结构处设置预埋件的结构示意图。

[0037] 图8为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中设置牛腿支架的模型图。

[0038] 图9为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中安装型钢围檩的模型图。

[0039] 图10为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中安装支撑柱以及横梁的模型图。

[0040] 图11为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中支撑柱对接处剖视图。

[0041] 图12为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中混凝土边桁架结构的模板及钢筋布设的模型图。

[0042] 图13为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中安装型钢角撑的结构示意图。

[0043] 图14为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中安装轴力伺服系统的结构示意图。

[0044] 图15为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的模型图。

[0045] 图16为本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法中轴力伺服系统的安装、使用与拆除流程图。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0047] 参阅图1,本发明提供了一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法,针对近管线、高水位、大跨度等深基坑施工痛点,传统工艺是采用钢筋混凝土支撑,但其灵活性、经济性差,材料不可重复利用,且易在安装、拆除过程中的产生安全和环境问题,鉴于此,本发明采用型钢支撑、角撑以及砧边桁架的支撑体系来作为基坑内支撑。混凝土边桁架结构具有较好的控制变形能力,作为预应力型钢组合支撑与围护结构压顶梁之间的传力缓冲带,避免集中轴力过大导致基坑产生开裂、弯曲、倾斜等问题;竖向第一道采用单拼,竖向第二道双拼型钢支撑,能有效解决围护结构中部区域变形较大问题;型钢支撑通过传力件与混凝土边桁架结构连接,沿受力方向在围檩与传力件锚固端设置砧三角结构,增大型钢支撑与支护结合部安全系数;同时,将型钢组合支撑与轴力伺服系统相结合,精确施加预应力,其中第二道双拼上下同时施加,通过轴力伺服系统24小时实时监控,实现低压自动补偿、高压自动报警的功能。大跨度深基坑钢-混组合支撑施工方法有效提高了工效,缩短工期,节约成本,达到了安全、高效建造的目的。下面结合附图对本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构及其施工方法进行说明。

[0048] 参阅图3,显示了本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的俯视图。参阅图4,显示了本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构中轴力伺服系统的布设示意图。参阅图15,显示了本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的模型图。参下面结合图3、图4和图15,对本发明大跨度深基坑钢-混组合支撑结构进行说明。

[0049] 如图3、图4和图15所示,本发明的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构包括型钢围檩21、混凝土边桁架结构22、型钢支撑23、型钢角撑24以及轴力伺服系统25,其中型钢围檩21设于基坑边缘,在基坑的一侧设置型钢围檩21;混凝土边桁架结构22设于基坑相对两侧,在需要设置型钢支撑23的两侧设置混凝土边桁架结构22;型钢支撑23支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构22之间;型钢角撑24有多道,型钢角撑24斜向支撑设置在基坑角部处,该型钢角撑24的端部与对应的型钢围檩23和混凝土边桁架结构22连接;轴力伺服系统25连接在型钢支撑23和型钢角撑24上,用于对型钢支撑23和型钢角撑24施加轴力。

[0050] 如图2所示,在基坑开挖前,先在基坑的四周设置围护结构10,该围护结构10可以采用地连墙或止水帷幕等结构,在围护结构10的顶部设置有压顶梁11,基坑挖掘一定深度后即可施工第一道混凝土边桁架结构22,该第一道混凝土边桁架结构22与压顶梁11连接。在基坑下挖到第二道支撑的设置高度处时,在围护结构10的内侧设置混凝土围檩12,将第二道混凝土边桁架结构22与该混凝土围檩12连接。较佳可采用将混凝土边桁架结构22的钢筋部分植入到对应的压顶梁11和混凝土围檩12内实现有效的固定连接。

[0051] 在本发明的一种具体实施方式中,如图8和图9所示,在安装型钢围檩21之前,在压顶梁11的内侧安装牛腿支架212,然后将型钢围檩21安装在牛腿支架212上,在型钢围檩21上对应型钢角撑24的连接处设置钢三角结构211,结合图13所示,利用钢三角结构211的一侧面与型钢角撑24的端部对接连接。

[0052] 在本发明的一种具体实施方式中,如图12和图15所示,在施工混凝土边桁架结构时,在对应的位置绑扎钢筋并支设模板,然后浇筑混凝土就形成混凝土边桁架结构。

[0053] 进一步地,如图3所示,混凝土边桁架结构22对应型钢支撑23和型钢角撑24设有砣三角结构222,砣三角结构222的一侧面与对应的型钢支撑23和型钢角撑24的端部对接连接。

[0054] 结合图5和图6所示,砣三角结构222与混凝土边桁架结构22一体浇筑成型,在设置混凝土边桁架结构22的模板以及钢筋时,将该砣三角结构222的模板和钢筋与混凝土边桁架结构22的模板和钢筋对接连接,具体地,砣三角结构222包括多道三角筋2223,三角筋2223的弯折角度与砣三角结构222的角度相适配,其沿着砣三角结构222的厚度方向间隔排列设置,砣三角结构222还包括多道U型箍筋2221,U型箍筋2221卡套在三角筋2223上且部分伸入到混凝土边桁架结构22内,砣三角结构222还包括多道封闭箍筋2222,封闭箍筋2222箍设在三角筋2223和U型箍筋2221上,该封闭箍筋2222的设置方向与U型箍筋2221的设置方向相垂直。

[0055] 在砣三角结构222连接型钢角撑24的一侧面设置预埋件2224,该预埋件2224通过连接筋2225与砣三角结构222内的三角筋2223、U型箍筋2221以及封闭箍筋2222对应的连接。结合图7所示,预埋件2224的侧板连接螺栓2227,螺栓2227的端部连接钢筋连接器2226,该钢筋连接器2226与预埋筋2225连接,这样预埋筋2225就伸入到了砣三角结构222内部。

[0056] 在砣三角结构的模板以及钢筋设置好后,浇筑混凝土形成混凝土边桁架结构22以

及砼三角结构222。

[0057] 再进一步地,为提高混凝土边桁架结构22的结构稳定性,在基坑内还设置有竖向格构柱221,竖向格构柱221设置有多道,顶撑在混凝土边桁架结构22对应的梁上。

[0058] 在本发明的一种具体实施方式中,如图10和图15所示,在设置型钢支撑23和型钢角撑24之前,在基坑内沿型钢支撑23和型钢角撑24的设置位置打入若干对支撑柱261,让支撑柱261设于对应要设置的型钢支撑23和型钢角撑24的两侧,在一对支撑柱261之间连接支撑横梁262,支撑横梁262用于承托对应的型钢支撑23和型钢角撑24。也即设置型钢支撑23和型钢角撑24时,将型钢支撑23和型钢角撑24置于对应的支撑横梁262上。

[0059] 结合图11所示,打入支撑柱261时,支撑柱261的打入深度需要深至基坑坑底以下一定距离,故支撑柱261由多个型钢柱对接焊接形成,在焊接时,接头处设置对应的连接板并满足焊接质量要求。支撑柱261由多个型钢柱连接形成,在打入支撑柱261时,应确保基坑的底板底标高以上的部位不出现焊接接头。

[0060] 在本发明的一种具体实施方式中,如图3、图4和图15所示,型钢支撑23的端部靠近混凝土边桁架结构22的端部设有一对斜撑231,一对斜撑231倾斜的支撑在型钢支撑23和混凝土边桁架结构22之间。斜撑231的端部与对应的砼三角结构222上的预埋件固定连接。

[0061] 在设置型钢支撑23时,型钢支撑23的端部与混凝土边桁架结构22对应的梁垂直连接。设置的斜撑231与混凝土边桁架结构22上的斜向弦杆的设置方向相一致,以确保力传递的一致性。

[0062] 在本发明的一种具体实施方式中,如图14和图15所示,轴力伺服系统25包括监控站、操作站、现场控制站、液压伺服泵站系统、总线系统、配电系统、通信系统、移动诊断系统、补偿节(伺服组合增压千斤顶)、无线分布式数控液压站接线盒装置与软件系统(操作平台),轴力伺服系统视伺服油压千斤顶的数量,可分为若干个无线分布式数控泵站组成,每个数控泵站间独立控制互不影响。

[0063] 每个数控泵站具有4路独立油路通道,实现4组支撑独立控制,一路通道可控制6个伺服油压千斤顶。每个伺服油压千斤顶的数控油泵内置油压与位移传感器,以实现油压与行程的双控,达到调控轴力的目的。

[0064] 本发明的基坑设置两层预应力型钢组合支撑,第一层单拼支撑,第二层双拼支撑。采用伺服系统的预应力型钢组合支撑第一层组合支撑有2组,第二层组合支撑有4组。每组采用伺服系统的预应力型钢组合支撑用6个千斤顶。各组支撑施工时支撑预加轴力按设计值结合经验确定,并且在基坑开挖过程中,根据轴力和变形监测数据调整支撑轴力。

[0065] 本发明还提供了一种大跨度深基坑钢-混组合支撑结构的施工方法,下面对该施工方法进行说明。

[0066] 如图15所示,本发明的施工方法包括如下步骤:

[0067] 在基坑的边缘安装型钢围檩;

[0068] 在基坑的相对两侧浇筑形成混凝土边桁架结构;

[0069] 提供型钢支撑,将型钢支撑支撑连接在相对设置的混凝土边桁架结构之间;

[0070] 提供型钢角撑,将型钢角撑斜向支设在基坑的角部处,并将型钢角撑的端部与对应的型钢围檩和混凝土边桁架结构连接;

[0071] 提供轴力伺服系统,在型钢支撑和型钢角撑上连接轴力伺服系统,利用轴力伺服

系统对型钢支撑和型钢角撑施加轴力。

[0072] 本发明的大跨度深基坑钢-混组合支撑结构应用于钱塘江与京杭大运河交汇处的建筑施工项目,该施工项目靠近钱塘江一侧坑外包含3条污水干管,承载杭州每日近50%的污水量,污水管距离基坑开挖边缘不足6m,为保证其沉降定,坑外禁止降水,坑外水压大,基坑变形要求高;载体项目基坑较为规则,跨度达134.5m,开挖平均深度14.95m,部分坑中坑达6m,基坑跨度大,开挖深度深。

[0073] 如图1所示,本发明的施工方法包括施工准备,认真熟悉设计图纸,组织专业分包单位做好图纸审查工作、取得交底纪要;根据经论证的支护图纸和图纸交底纪要,由专业分包单位进行型钢支撑的细化设计;型钢支撑细化前,结合竖向围护结构施工情况,复核已施工竖向围护结构的偏差,并结合实际偏差情况,统筹于型钢支撑细化设计,以确保尺寸准确、减少支撑安装期间的闭合难度。

[0074] 可利用工程桩的使用格构柱,无可利用工程桩的采用型钢立柱现场安插。

[0075] 接下来可同步进行牛腿支架安装以及支撑柱的安插。

[0076] 支撑柱的安插:支撑柱选用型钢,比如工字钢,需要对接焊接的,应确保底板底标高以上部位不出现焊接接头。型钢采用机械手直接插入,施工过程严格控制型钢插入深度及角度、垂直度等,以便于后续托座及横梁的连接。插桩就位后,用两台经纬仪相互交叉成 90° 以检测桩身的垂直度,桩插入土中的垂直度偏差不得超过桩长的1%。送桩时配置一台S3水准仪,在送桩杆上预先划好标记以控制桩顶标高(桩顶标高误差控制在+2cm左右)、严禁超打后上拔的行为。型钢立柱桩插入时,如未能对准桩位,应将立柱拔起重插,若因遇地下障碍物,偏离桩位时,立即将立柱桩拔起,清除地下障碍物,将孔回填后,重新放样、插打。如型钢可以轻松插打至设计桩底标高时(尤其淤泥质土层的项目),应第一时间上报监理单位,由监理单位联系支护设计单位并采取加长立柱的措施,以确保型钢立柱的底部进入较好土层(以减少型钢立柱的下沉)。

[0077] 牛腿支架安装:沿基坑周边设置的牛腿支架,其位置与标高应根据设计图纸确定,牛腿支架的面标高(标高偏差不大于 $\pm 2\text{mm}$),应确保其上的型钢围檩(中心线)在同一个水平面、顺直美观。牛腿支架焊接前须彻底清理连接部位(如预埋件、H型钢等)不少于 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 范围内的铁锈、油污、砼残留物等杂物。焊好的牛腿支架必须保证连接部位牢固可靠,有足够稳定性,不出现歪扭、虚焊现象;牛腿支架上表面标高控制在 2mm 以内且其仰角应控制 $\geq 90^\circ$,且不得超过 95° 。焊接型钢牛腿支架时,必须采用挖机吊牢、定位并焊接,下部或上部的支点满焊后方可停吊,以确保作业安全。

[0078] 型钢围檩安装:基准点设置及拉线定位。围檩安装之前须确定轴线基准点,用全站仪或者经纬仪通过坐标计算测设基坑相邻两个转角内侧的基点,通过该基点采用挂线的方法进行平面安装定位。要求实际安装轴线偏差不得超过 $\pm 10\text{mm}$ 。拉线用的线一般用弦线或棉线,直径以 $0.8 \sim 1.0\text{mm}$ 为宜,现场以拉线的距离而定;线坠用来定中心,规格不定,直径通常以 $25 \sim 50\text{mm}$ 为宜,线坠的坠尖要准确,以便对准中心点。在基准中心点以外地点稳固地安设绞架,挂上弦线或棉线并使用拉紧力将其拉直(拉紧力应为线拉断力的 $40\% \sim 60\%$ 为宜),定位好之后在牛腿上面作出标记以供围檩安装位置控制之用。基坑内侧围檩单边定位线需满足在一条直线这一基本要求,目的是施加预应力后保证外侧围护结构均匀受力。围檩安装应遵循“先长后短,减少接头数、接头错开”的原则,优先使用较长围檩,以减少接头

数。围檩随支撑架设顺序逐段吊装,人工配合吊机将钢围檩安放于牛腿支架上,围檩就位后应检查钢牛腿是否因撞击而松动,如有松动立即补焊加固。

[0079] 托座、横梁安装:托座件的安装务必控制其水平标高,通过角撑、对撑、H型钢的定位标高反推其顶面水平标高,托座面标高=支撑结构中心标高-(支撑件高度的1/2+横梁高度)。托座面标高的偏差(标高偏差不大于 $\pm 2\text{mm}$),应确保相应道支撑的横梁面标高在同一平面上;托座与型钢立柱采用不少于6颗的高强螺栓进行紧固(注意:立柱与托座连接螺栓的安装方向需保持一致)。托座件的安装要求严格控制垂直度,即使型钢立柱发生偏位,托座务必要通过加垫钢板达到垂直要求。若型钢立柱的标高定位发生偏差时,可以用槽钢代替托座(临时调整方式)与支撑梁进行连接,需在支撑梁和原托座上使用氧气乙炔现场开孔时,注意控制孔径大小,避免受力后螺栓出现滑脱;安装后的托座件须与型钢立柱桩紧固牢靠,摩擦型高强螺栓的扭矩需达到规定要求。各型钢立柱的托座面标高偏差不得超过5mm。托座安装完毕并复核面标高后,即可进行横梁的安装;横梁规格应符合设计图纸的要求,且不得存在对接接头(材料进场时,应逐一检查验收);型钢立柱定位调整时(应避免结构梁、墙、柱等构件),不得擅自加大横梁的跨度。

[0080] 混凝土边桁架结构施工:压顶梁(围檩)、砼三角、钢支撑之间按连接节点详图进行施工。待钢筋绑扎完毕、钢筋预埋件安装完成并经验收通过后,即可进行浇筑。

[0081] 型钢支撑与型钢角撑安装:每道型钢组合支撑梁安装前,且现场具备条件的,应先在地面进行预拼接并检查预拼后支撑的顺直度,拼接支撑两头(含千斤顶及T0构件)中心线的偏心度控制在2cm之内,经检查合格后按部位进行整体吊装就位。现场不具备预拼条件的项目,应采用全站仪(经纬仪)进行定位,并在横梁上做出支撑梁的控制线,然后从一端(超过100米的,可从两端)沿控制线进行预拼装,务必确保型钢组合支撑梁在平面内顺直。预拼中,将WA构件、专用千斤顶、T0构件等通过高强螺栓连接牢固,另专用千斤顶的十字锁扣须设置在正中间,即前后各留三丝的余地,便于拆除时预应力卸除。型钢组合支撑梁拼装过程中,若SC的放置空挡存在多余空间时必须使用相对应厚度的钢板垫紧贴密,以防支撑体系受力后整体发生偏心。型钢组合支撑梁拼装就位、加压前应采用抱箍使之与横梁暂时连接起来,经检查合格后方可进行接头螺栓的紧固。

[0082] 轴力伺服系统的安装:安装、使用与拆除流程如图16所示,设备调试:系统上电后,分别测试系统上压、保压、电磁阀切换、手动加载、自动加载、通讯距离等,确保泵站设备正常。

[0083] 千斤顶吊装安装:涉及轴力伺服的型钢支撑,应在该道支撑安装时结合伺服部分的节点构造要求进行拼装,并满足如下要求后,进行千斤顶就位于加压件的中心处:

[0084] ①伺服节点部位的支撑件下方设有横梁(一般利用井字架横梁予以实现),确保支撑节点部位不在自重的作用下下沉;

[0085] ②伺服节点部位的加压件与保力盒自然接触或缝隙不大于5mm(保护盒宽度400mm、伺服油压千斤顶的尺寸为 $\Phi 455 \times 359\text{mm}$),且保力盒与加压件之间采用长度不少于200mm的螺栓进行连接(各螺栓均不得紧固,且应保持相同、较大的伸缩空间);

[0086] ③除伺服节点以外的其他支撑拼接处,拼缝紧密(存在缝隙的,应在加压前塞入楔铁),以避免加压时因缝隙造成的支撑件受力不均衡;

[0087] ④水平支撑件与横梁部位采用抱箍连接(以避免加压时,造成横梁的侧向偏移),

除此以外的其他支撑件之间(包括槽钢、盖板)栓接紧固到位。

[0088] 油管数据线连接:油管与数据线从泵站上对应的油路及数据接口接出来,沿着竖向围护结构侧边和支撑侧边到达千斤顶部位。安装超声波传感器,其端面与安装端面平齐,然后连接位移线,观察超声波传感器的指示灯是否正常。然后再连接油管,进油管连接千斤顶的下腔,回油管连接千斤顶的上腔,并添加垫片。然后用扎带将位移线和油管捆扎在支撑头上,使其接头处不要处于受力状态。

[0089] 施加轴力:千斤顶就位后、施加轴力前,应使“0”行程状态千斤顶两侧贴牢加压件(缝隙不大于5mm,缝隙过大时,易造成最大行程时仍加压不足的情况),调整油压使千斤顶活塞顶住加压件至产生轴力,此时当活塞行程较大时,应通过楔铁进行调整。

[0090] 设定轴力控制值:加压至设计预加值后,根据设计要求在中央监控系统中设置各设计工况下轴力设计值、上下限设计报警值等,当设计有要求的,按设计要求设置上下限值。当设计无要求时,按支撑预加值的1.05-1.1倍设为上限报警值(淤泥质土层时,按1.3-1.5倍设置上限),支撑预加值的0.85-0.95倍设为下限报警值(淤泥质土层时,按预加值的1.0倍设置下限值)。

[0091] 现场测控:系统测控采用闭环连续测控,如测控方式发生改变需报请设计单位批准。在系统测控的同时,辅以人工监控,进行监控室监控及人工巡查。监控室保证24小时有人值守(或远程在线值守),对数据异常第一时间反应。

[0092] 卸压、退场:取得支撑拆除指令后即可开始卸压,为避免瞬间预加应力释放过大而导致结构局部变形开裂采用逐级卸载的方式,卸载分为三级,卸压至0时收回千斤顶活塞。

[0093] 支撑拆除,拆除原则:

[0094] (1)边桁架拆除按照“先换撑、后拆撑”的原则进行,换撑结构强度达到100%,可进行支撑拆除。

[0095] (2)按照“先角撑、再对撑、角撑先长后短”原则,每一道支撑总体拆除采用由循“对称拆除,先次要构件、后主要构件”的原则,逐步后退,由小到大,由中间到两端的顺序进行。

[0096] (3)临近地铁隧道及污水干管一侧,为保证基坑安全,减少对周围环境的扰动,拆除均采用静力切割法。

[0097] 支撑卸压:

[0098] (1)支撑卸压要缓慢、分次进行(先卸压50%、稳定1小时后再卸压至零),严禁快速卸压。

[0099] (2)卸压时如发现楼板传力带或压顶梁开裂等异常情况,应暂停卸压;如监测数据异常,应临时恢复加压。

[0100] 在本发明的一种具体实施方式中,在设置型钢支撑和型钢角撑之前,先提供支撑柱,将支撑柱成对的沿着型钢支撑和型钢角撑的设置位置打入基坑内;

[0101] 提供支撑横梁,将支撑横梁连接在一对支撑柱之间,利用支撑横梁承托对应的型钢支撑和型钢角撑。

[0102] 在本发明的一种具体实施方式中,在浇筑形成混凝土边桁架结构时,在混凝土边桁架结构的侧部对应位置设置砵三角结构的钢筋,并在砵三角结构的对应侧面设置与对应的型钢支撑和型钢角撑的端部对接连接的预埋件,

[0103] 在本发明的一种具体实施方式中,在设置型钢支撑时,在型钢支撑和混凝土边桁

架结构之间设置一对斜撑。

[0104] 在本发明的一种具体实施方式中,在安装型钢围檩时,在型钢围檩上对应型钢角撑的位置设置钢三角结构,利用设置的钢三角结构连接型钢角撑。

[0105] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

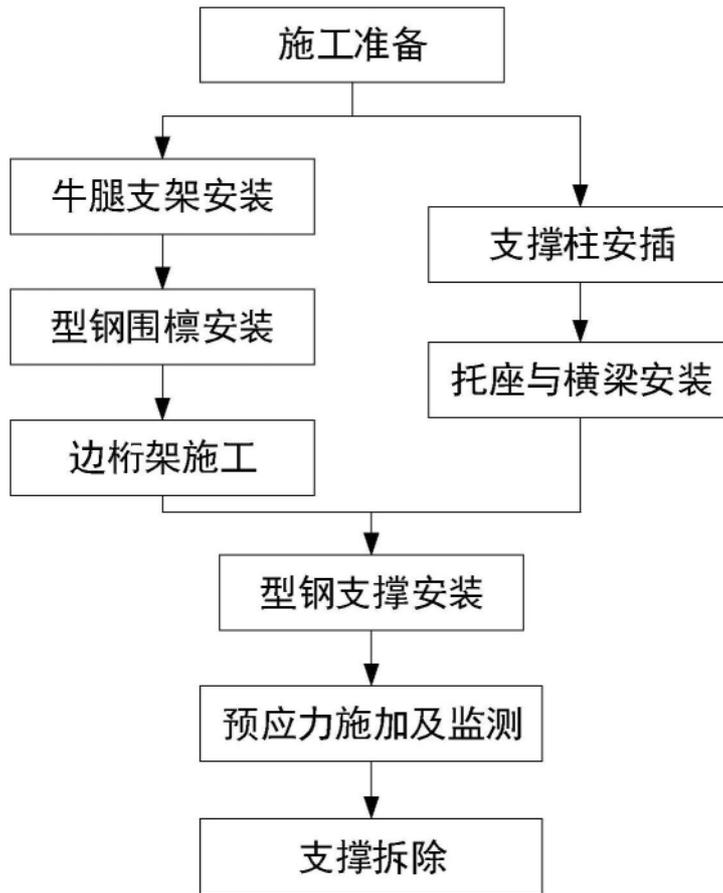


图1

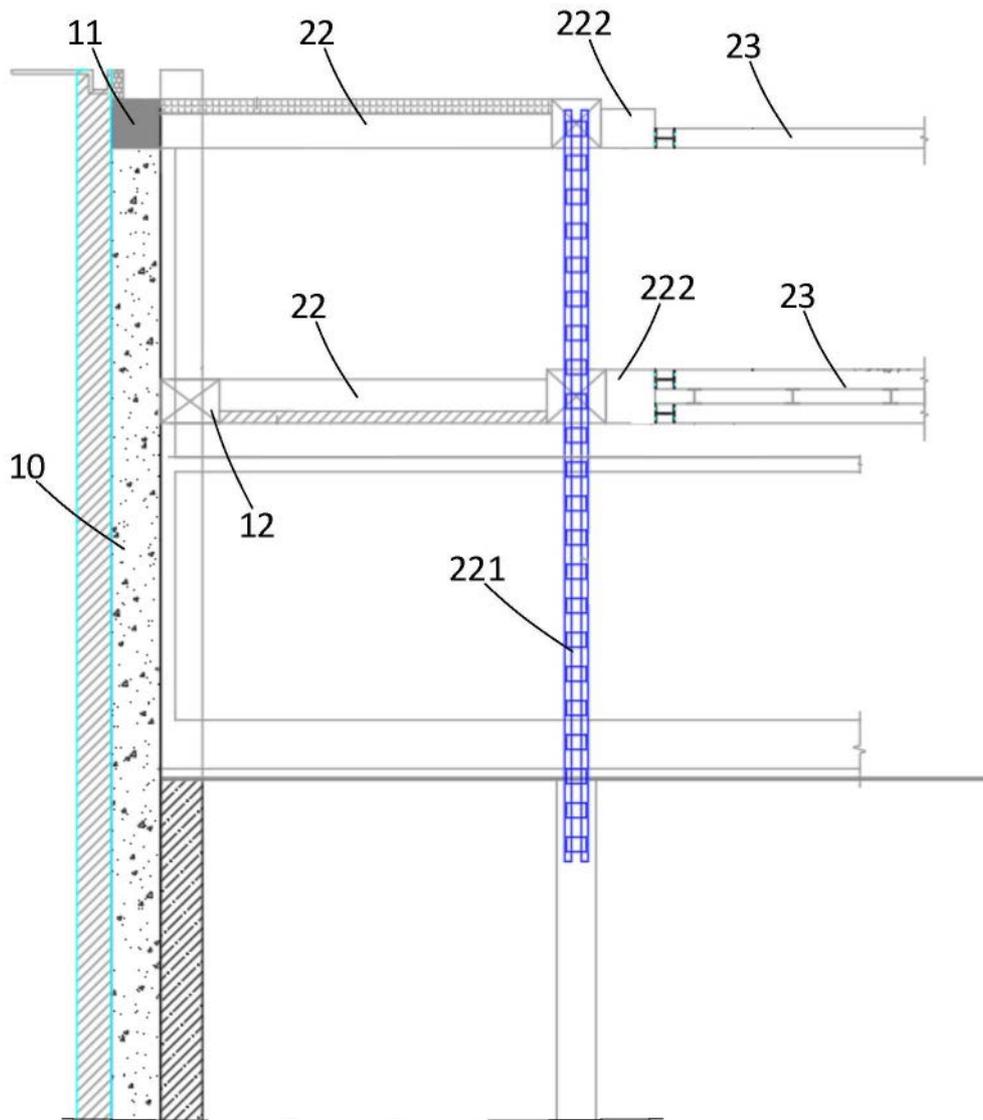


图2

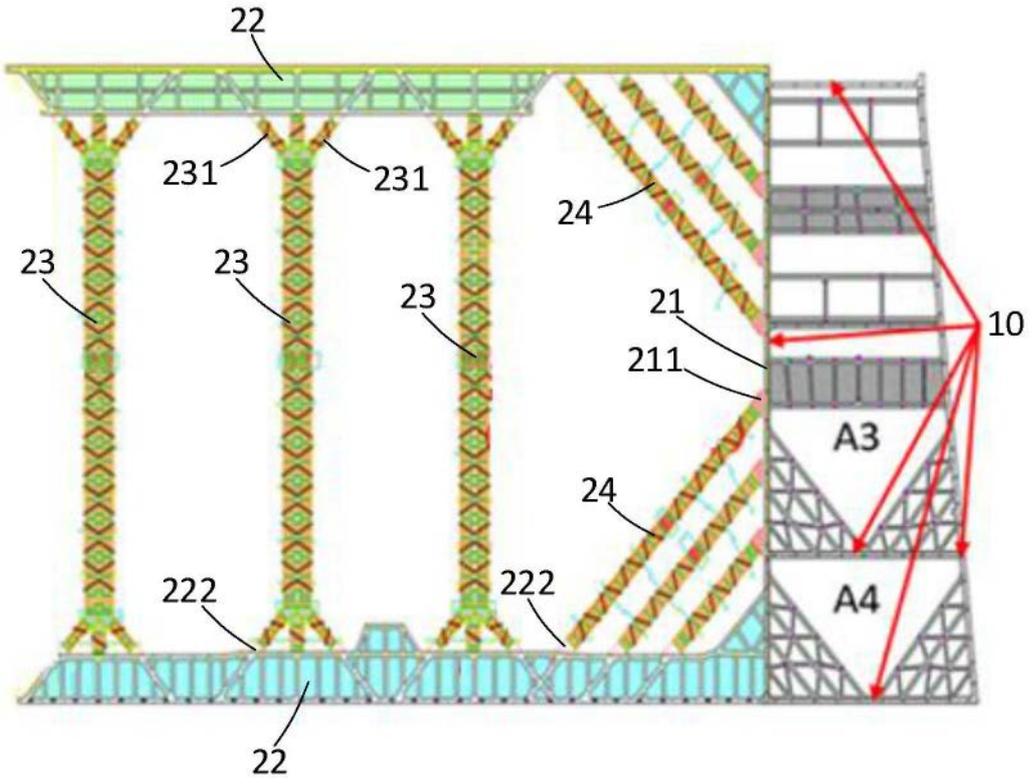


图3

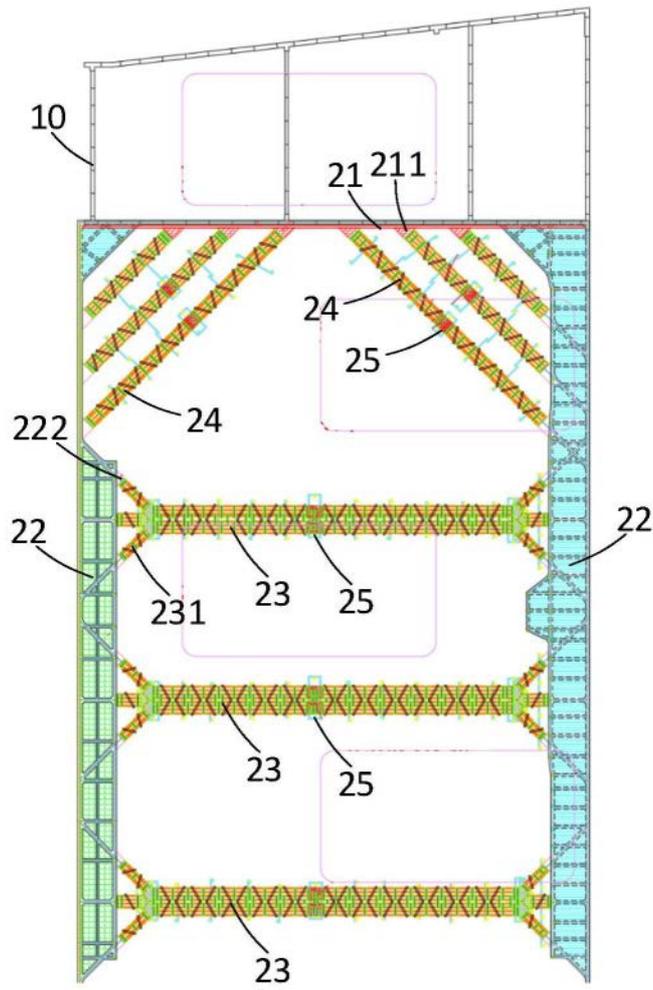


图4

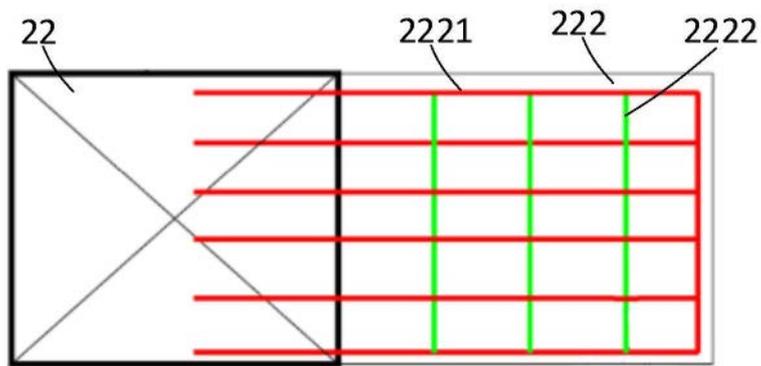


图5

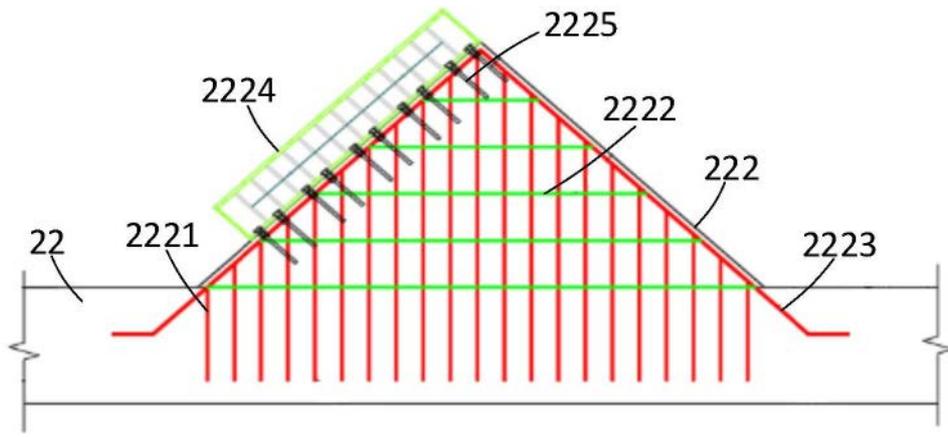


图6

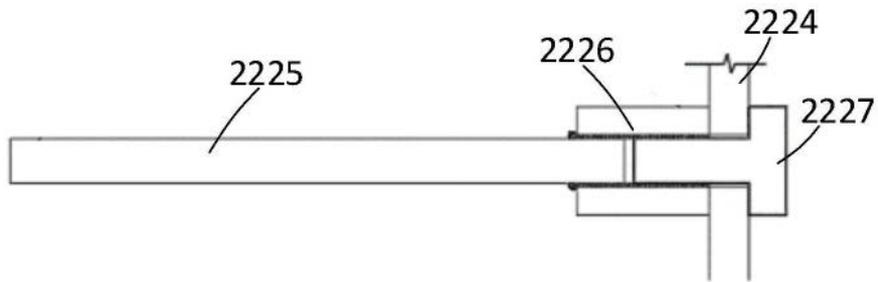


图7

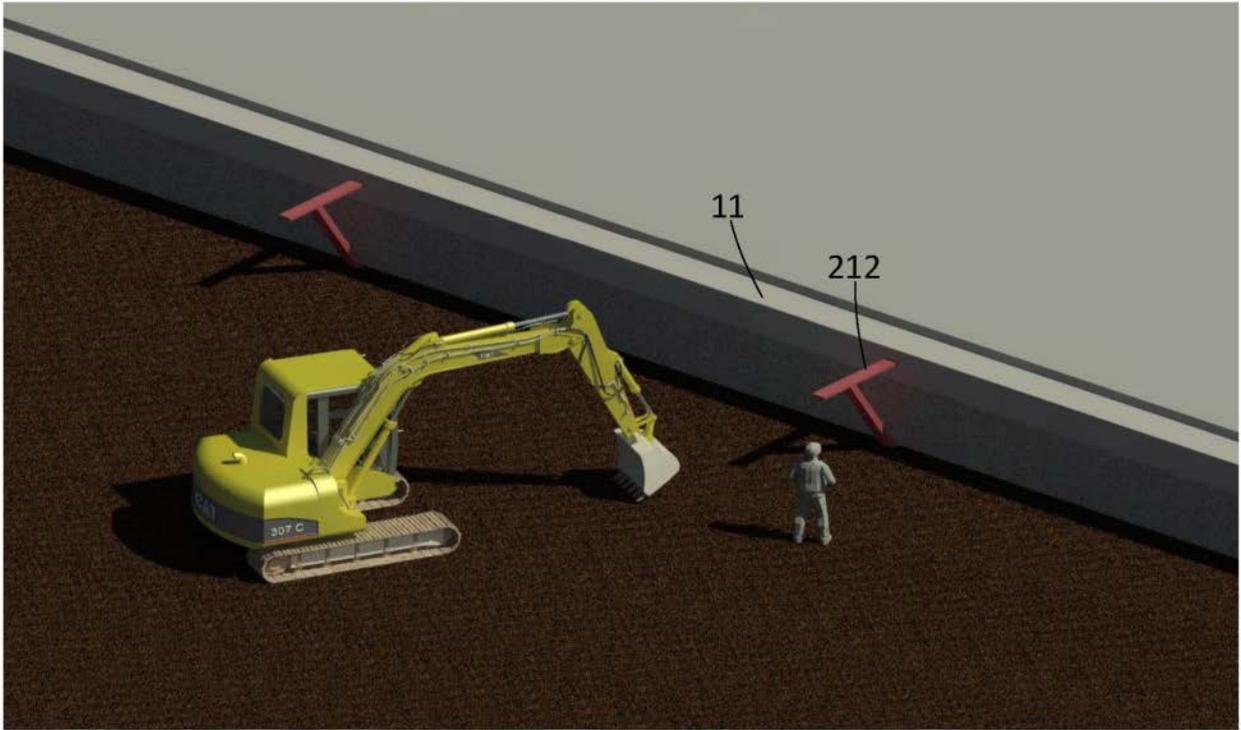


图8

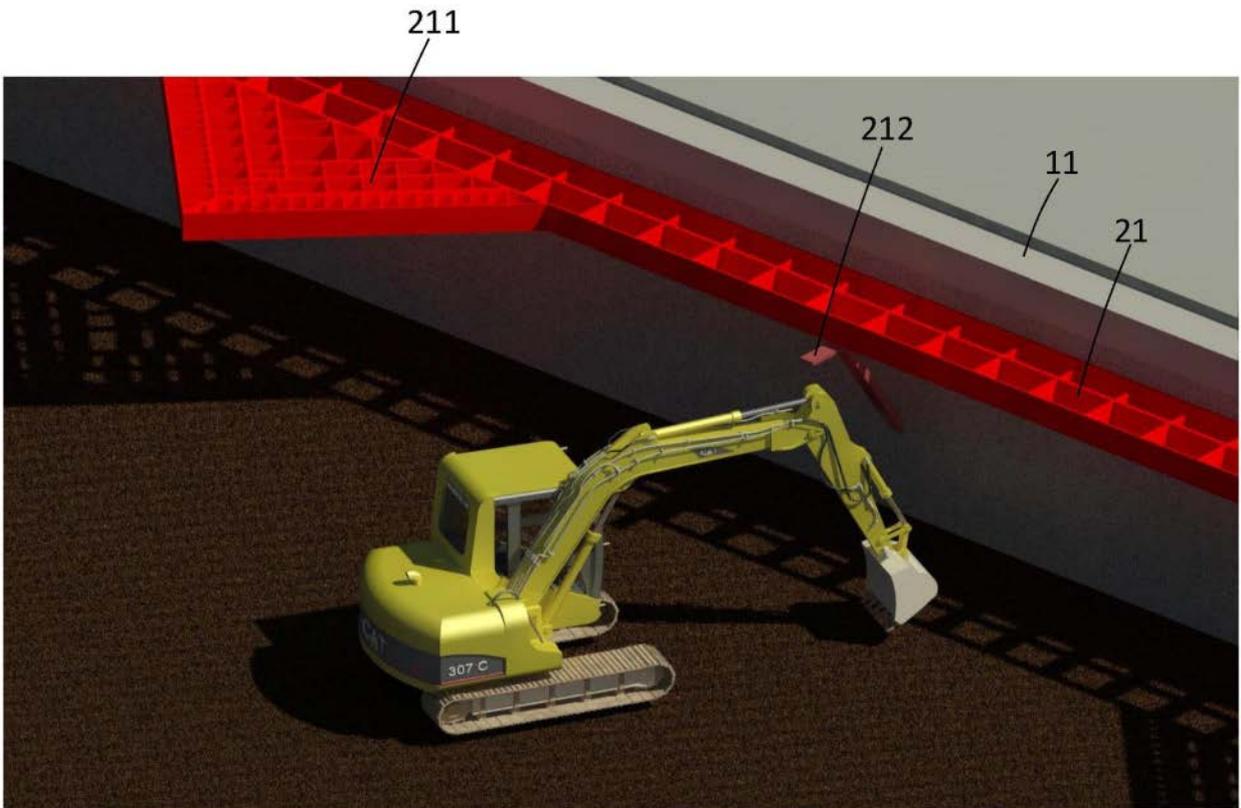


图9



图10

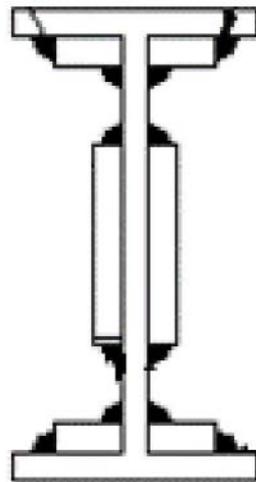


图11

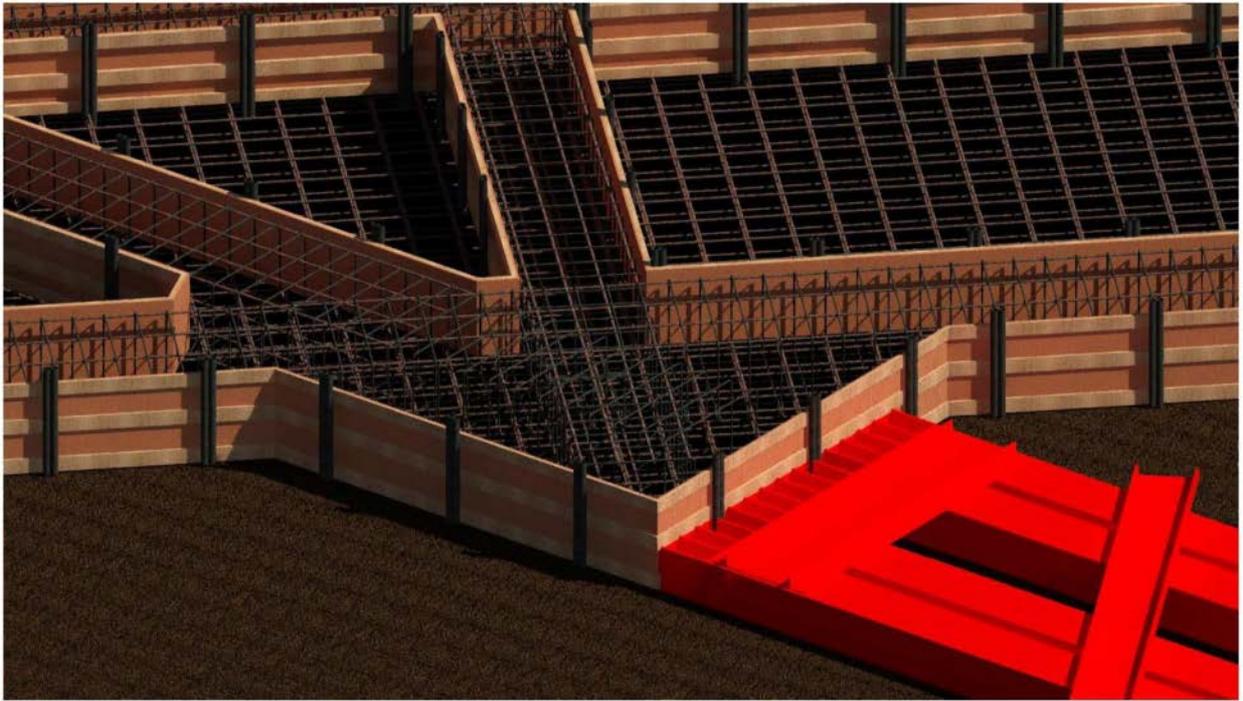


图12

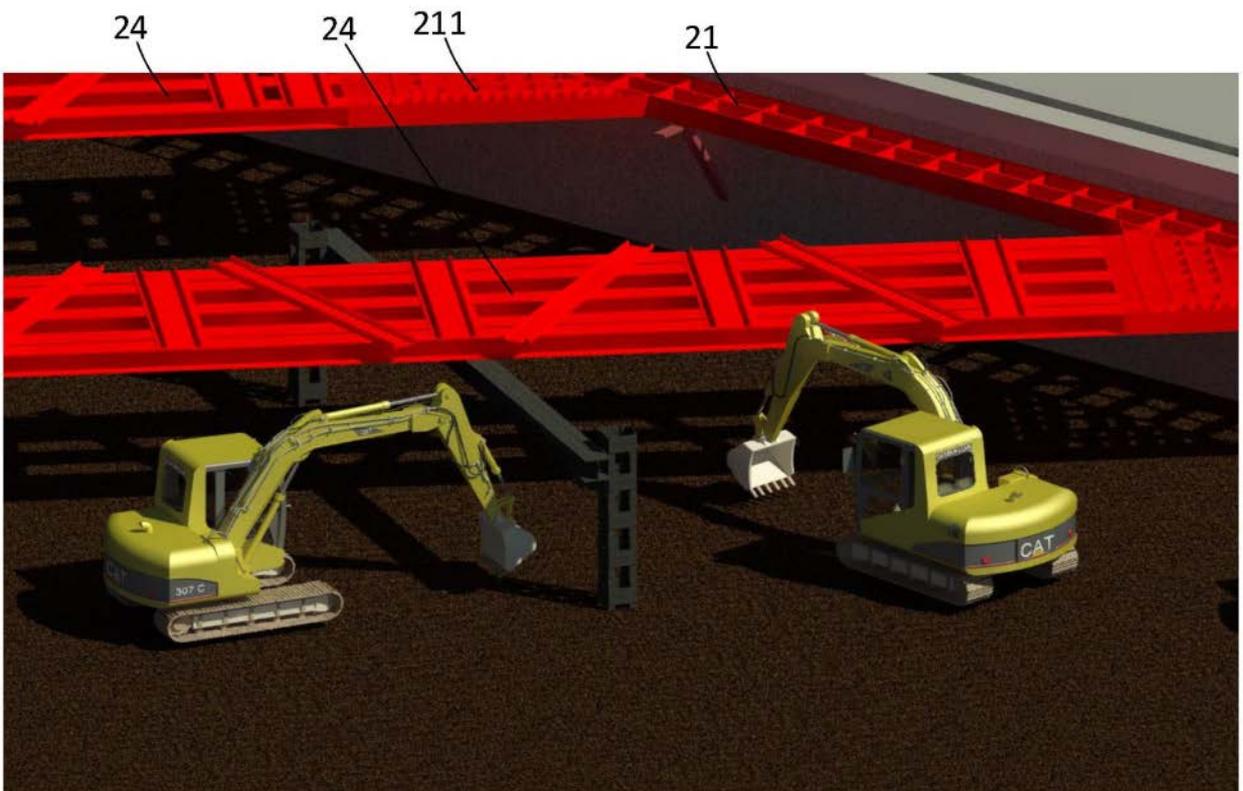


图13

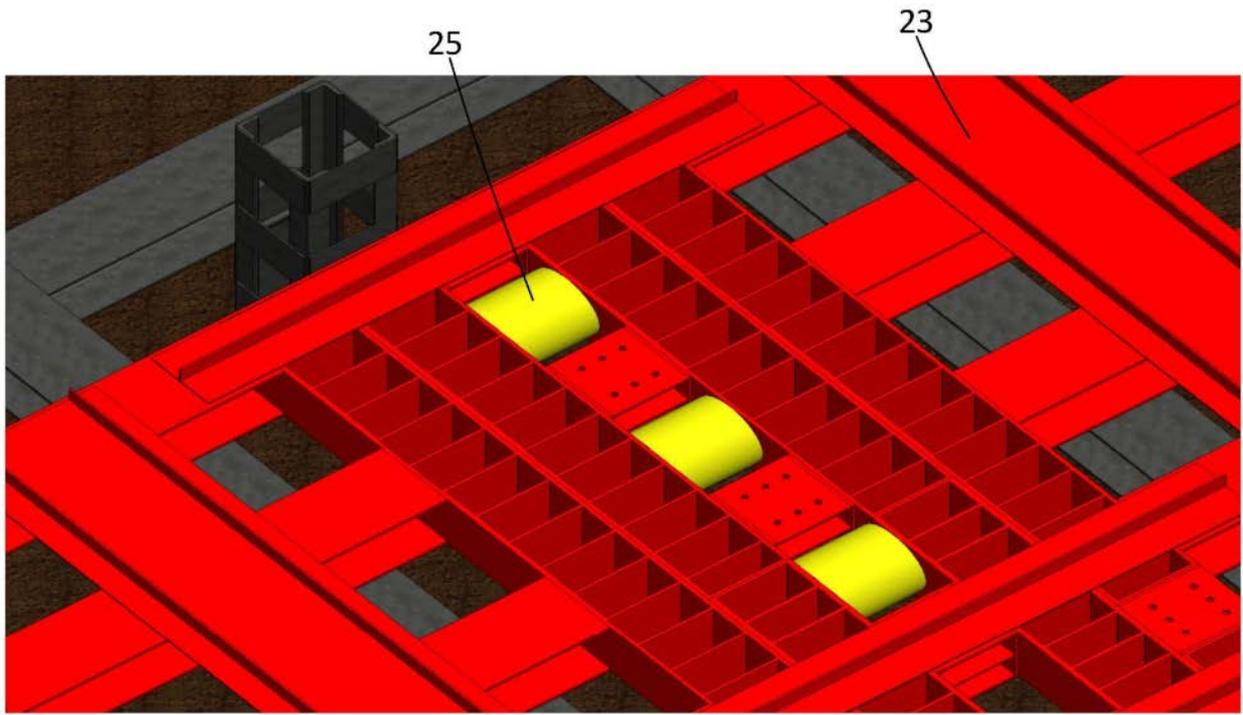


图14

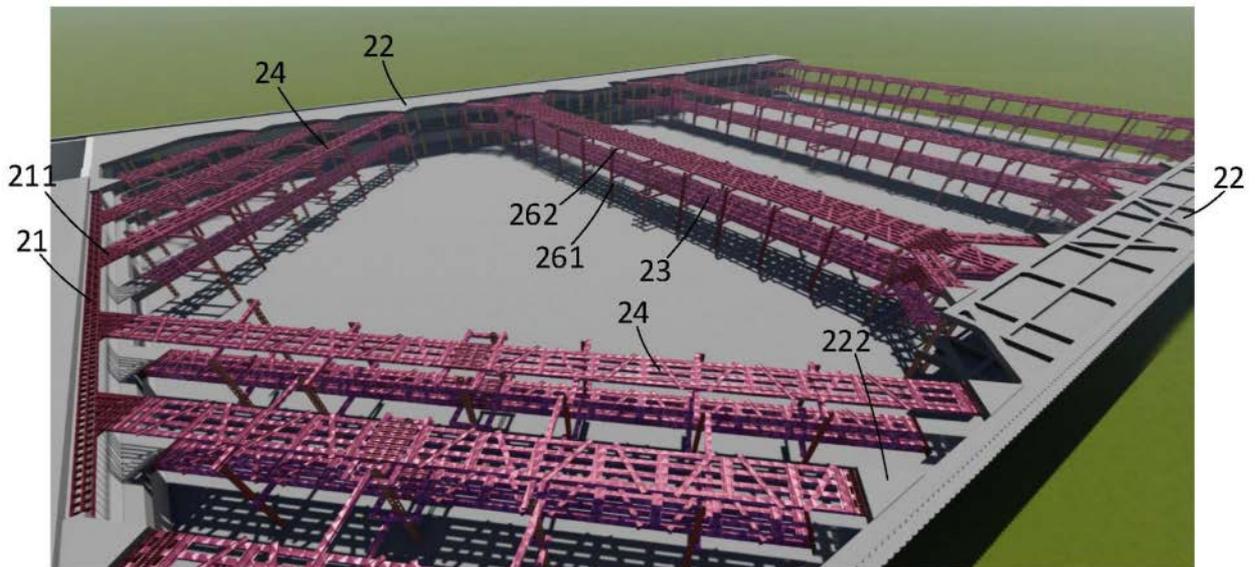


图15

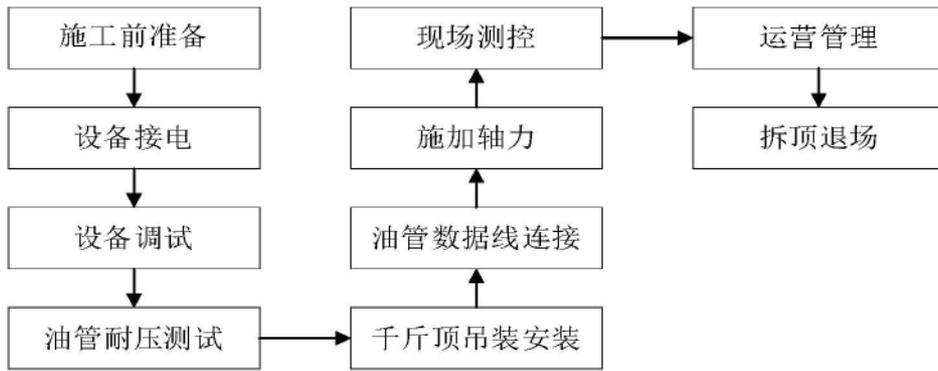


图16