

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102286980 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201110192811. 2

(22) 申请日 2011. 07. 11

(71) 申请人 福建工大建筑设计院

地址 350028 福建省福州市仓山区长安山
89 号

(72) 发明人 简洪钰

(74) 专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务
所(普通合伙) 35212

代理人 宋连梅

(51) Int. Cl.

E02D 17/02(2006. 01)

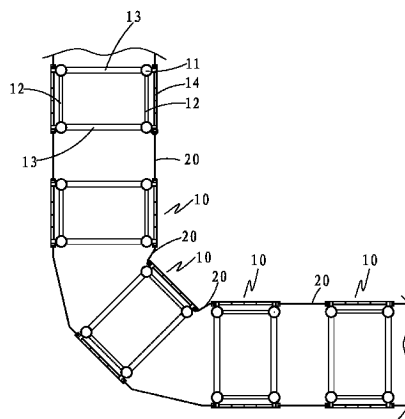
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

钢桁架式基坑支护结构

(57) 摘要

钢桁架式基坑支护结构,包括复数个钢桁架式围护桩,每相邻两个钢桁架式围护桩之间通过桩间挡土板连接形成支护桩墙;所述钢桁架式围护桩呈方形空间桁架,该方形空间桁架包括四根钢管,该四根钢管形成的两个相对的侧面由焊接在钢管上的固定腹杆形成桁架,另外两相对的侧面分布有可拆卸腹杆;所述固定腹杆形成的桁架两个挡土侧面的桁架节点上通过螺栓连接有荷载转换板。本发明利用中、高频振动锤可以悬吊沉桩和拔桩的特点进行沉拔桩施工,施工灵活机动;钢桁架式围护桩和围护支撑构件可以根据受力要求任意组合,有关构件可加工成标准件,装配灵活;所有构件工后可回收重复利用,符合国家环保节源的战略要求。



1. 钢桁架式基坑支护结构,其特征在于:包括复数个钢桁架式围护桩,每相邻两个钢桁架式围护桩之间通过桩间挡土板连接形成支护桩墙;所述钢桁架式围护桩呈方形空间桁架,该方形空间桁架包括四根钢管,该四根钢管形成的两个相对的侧面由焊接在钢管上的固定腹杆形成桁架,另外两相对的侧面分布有可拆卸腹杆;所述固定腹杆形成的桁架两个挡土侧面的桁架节点上通过螺栓连接有荷载转换板。

2. 如权利要求 1 所述的钢桁架式基坑支护结构,其特征在于:所述钢桁架式围护桩顶部中部任意两节点位置处可连接一空间平面桁架作为冠梁或围檩。

3. 如权利要求 1 所述的钢桁架式基坑支护结构,其特征在于:所述钢桁架式围护桩位于基坑最底部处还连接桩靴。

钢桁架式基坑支护结构

【技术领域】

[0001] 本发明涉及工业与民用建筑领域中的临时性基坑支护,特别适用于解决可能出现流泥流沙的基坑支护问题。

【背景技术】

[0002] 在土层条件下开挖地下构筑物施工空间一基坑时,其侧壁非常容易向坑内倒塌,必须建构临时加固结构用以挡土支护,才可保证基坑和地下构筑物施工安全以及基坑四周已有构筑物的安全。

[0003] 深基坑支护工程是一种特殊的工程构筑物,它具有复杂性、可变性和临时性的特点。目前,我国的支护结构型式主要有挡墙和支撑(土锚)两部分。支护形式分为加固型支护和支挡型支护两大类。

[0004] 一、支挡型支护目前常用的有钢板桩支护、钻孔灌注桩挡墙、地下连续墙支护、带有内支撑桩排支护等几种型式,而这些支护系统中,往往辅以止水防渗、支撑拉锚、降水排水、挖土卸载等技术措施,使支护方案达到挡土、止水的效果。

[0005] 1、钢板桩支护

[0006] 钢板桩支护由于施工速度快,可重复使用,适用于 5m ~ 10m 的基坑。但目前采用的拉森式(U)型以及工字形型钢并辅以搅拌桩阻水的支护形式,其支承刚度较小,往往需要多道支撑,严重影响基坑的土方开挖,基坑变形较大止水不够理想,基坑开挖工期过长。

[0007] 2、钻孔灌注桩挡墙

[0008] 常用者 $\Phi 600\text{mm} \sim \Phi 1000\text{mm}$,做成排桩挡墙,顶部浇筑混凝土冠梁,它具有刚度较大、抗弯能力强、变形相对较小等特点。由于桩之间留有 100mm ~ 300mm 的间隙,挡水效果差,需要与深层搅拌水泥桩组合使用。

[0009] 3、地下连续墙

[0010] 地下连续墙作为深基坑的主要支护结构之一,常用厚度为 500mm ~ 800mm。地下连续墙集挡土、截水、防渗和受力于一体。是一种很有效的基坑支护方式,但需专用机具设备,机械化程度高,造价高,它的采用应与内衬层结合后作为结构物外墙使用,方可降低支护结构的成本。

[0011] 二、加固型支护

[0012] 加固型支护多采用深层水泥搅拌桩或旋喷桩等,既可挡土又可形成隔水帷幕,目前已用于 7m 以内的深的基坑支护,它适用于软土地基。但施工质量很难控制,止水效果不够理想,基坑变形较大。

[0013] 已有的支护结构施工工法专利为:《LXK 工法》悬臂式水泥土加筋支护结构(专利号:ZL95117076.7),但其工法仍然是以往一些工法的组合,同样存在以上支护型式的一些问题,效果并不理想。上海市隧道工程轨道交通设计研究院乔宗昭、顾闻和贺春宁提出了钢管桩密排结构加榫接防水的支护方法(专利号 ZL 03231835.9),其方法仅是连接和支护材料的改变,其结构受力并无实质性的改变。虽然其钢材也可回收但还需采用水泥搅拌桩止

水,抵抗水平力的刚度比较差,因此需要设置较多的水平支撑,所用材料也很容易变形,适用范围有限。

[0014] 综上所述,就目前已有的基坑支护结构形式除钢板桩支护外其余都必须浪费大量的资源,根据有关工程的计算分析,在沿海地区一个中等的两层地下室基坑支护工程起码要浪费钢材 100t 以上,混凝土 2000m³ 以上,浪费惊人。目前最为经济的钢板桩也没有一个很好的止水措施,并且由于受型钢尺寸和施工设备的限制,该支护形式需要多道水平支撑,基坑变形大,工序较多,工程隐患多。基坑工程是一个风险性较大的工程,由于到目前为止还没有一种理想的基坑支护结构形式,因此常出现工程事故,造成城市管网破坏和邻近建筑物的开裂和不均匀沉降等。

[0015] 有鉴于此,本发明人针对现有技术材料浪费、工序多、质量难以控制、施工周期长的缺陷深入研究,才有本案产生。

【发明内容】

[0016] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种环保节源、施工简便的钢桁架式基坑支护结构,该支护结构使得围护桩和围护支撑构件的标准化和装配化,并可重复使用。

[0017] 本发明采用以下技术方案解决上述技术问题:

[0018] 钢桁架式基坑支护结构,包括复数个钢桁架式围护桩,每相邻两个钢桁架式围护桩之间通过桩间挡土板连接形成支护桩墙;所述钢桁架式围护桩呈方形空间桁架,该方形空间桁架包括四根钢管,该四根钢管形成的两个相对的侧面由焊接在钢管上的固定腹杆形成桁架,另外两相对的侧面分布有可拆卸腹杆;所述固定腹杆形成的桁架两个挡土侧面的桁架节点上通过螺栓连接有荷载转换板。

[0019] 所述钢桁架式围护桩顶部中部任意两节点位置处可连接一空间平面桁架作为冠梁或围檩。

[0020] 所述钢桁架式围护桩位于基坑最底部处还连接桩靴。

[0021] 本发明的优点在于:利用中高频振动锤可以悬吊沉桩和拔桩的特点进行沉拔桩施工,因此施工灵活机动;中高频振动消散快对周边建构筑物的振动影响小,可在建筑物密集的城市内施工;钢桁架式围护桩和围护支撑构件可以根据受力要求任意组合,有关构件可加工成标准件,装配灵活;所有构件工后可回收重复利用,符合国家环保节源的战略要求。

【附图说明】

[0022] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的描述。

[0023] 图 1 是本发明钢桁架式围护桩通过桩间挡土板连接形成支护墙的俯视图。

[0024] 图 2 是本发明钢桁架式围护桩基坑支护结构与墙体平行的侧面剖视图。

[0025] 图 3 是本发明钢桁架式围护桩基坑开挖后墙体一侧的结构剖面示意图。

[0026] 图 4 是本发明钢桁架式围护桩中荷载转换板与桩间挡土板连接俯视图。

【具体实施方式】

[0027] 如图 1 所示,钢桁架式基坑支护结构,包括多个钢桁架式围护桩 10,每相邻两个钢桁架式围护桩 10 之间通过桩间挡土板 20 连接形成支护桩墙;钢桁架式围护桩 10 呈方形空

间桁架,该方形空间桁架包括四根钢管 11,该四根钢管 11 形成的两个相对的侧面(靠近基坑墙体)分布有固定桁杆 12,另外两相对的侧面分布有可拆卸腹杆 13;分布有固定桁杆 12 的侧面(靠近基坑墙体)通过螺栓连接有荷载转换板 14。

[0028] 如图 2 所示,钢桁架式围护桩 10 靠近基坑墙体一侧的结构示意图。其上分布的固定桁杆 12 从上至下横置、斜置间隔设置。如图 3 所示,其余两侧面分布的可拆卸腹杆 13 也是从上至下横置、斜置间隔设置。可拆卸腹杆 13 通过螺栓连接在钢管 11 上,可以拆卸。可拆卸腹杆 13 的长度可调,这样可以根据调节可拆卸腹杆 13 的长度来调节支护墙的厚度。钢桁架式围护桩 10 靠基坑侧可与连接一空间平面桁架 40 作为基坑的围护结构的冠梁或围檩以增加桁架桩抵抗水平位移的能力。

[0029] 钢桁架式围护桩 10 可以通过法兰实现接长,在需要比较高的支护墙时,钢桁架式围护桩可以多个从上至下排列,之间通过法兰连接。

[0030] 钢桁架式围护桩 10 的最底部通过螺栓连接一桩靴 30。设置桩靴 30 可避免沉桩施工时方形空间桁架遇障碍物时连接构件发生变形影响重复使用,同时可增强沉桩时的穿透能力并减轻挤土效应。

[0031] 如图 4 所示,荷载转换板 14 通过螺栓与固定在固定桁架 12 节点上的固定螺母连接,其主要作用是挡土、止水,同时还起到将主被动土压应力由面荷载转换成作用在节点上的集中荷载的作用,以满足桁架各杆件为二力杆的受力要求,这也是桁架可以作为基坑支护桩的关键所在。荷载转换板 14 可采用钢板焊接而成也可采用钢与其他轻质材料组合而成的构件,但其功能必须保证能实现挡土、止水和荷载转换的要求。

[0032] 钢桁架完成与荷载转换板 14 及桩靴 30 连接后形成的空间桁架,如图 2 所示,该桁架顶部通过可拆卸的夹持器连接板 50 与液压振动锤或其它振动沉桩设备的夹持器连接,通过振动将桁架桩沉入至设计要求的深度,施工时可首先进行测试桩的沉桩施工,以便及时获得个土层的静止土压力,并以此分析桁架的受力情况,进而调整设计,实现信息化设计与施工。

[0033] 桩间挡土板 20 通过其两侧的锁扣榫与荷载转换板 14 两侧的槽口连接,本发明所述锁扣榫结构不拘泥于图中所画的形式,阴锁口可使用圆钢管或者方形钢管等任意形状截面的管材,阳锁口也可使用任意形式的型材,比如:角钢、钢管或 T 型钢等。桩间挡土板 20 可采用钢板加垂直加劲肋焊接而成,也可采用可调节宽度的桁架与轻质材料组合而成,只要能做到挡土止水并能方便振动沉入土中即可。桩间挡土板 20 应待方形空间桁架桩沉桩施工完成后通过振动顺其荷载转换板两侧的槽口插入至设计标高,可在主动区插入也可在被动区插入,如挡土止水需要也可在主被动区都插入挡土板。

[0034] 本发明在实践中,由设计单位根据场地地质条件和基坑开挖深度确定各构件的规格和长度,将所需构件统计后由工厂加工派送至施工现场。施工时工序如下:

[0035] 根据设计要求开挖导向槽并准确定位方形桁架桩的位置→现场拼装桁架桩并将荷载转换板、夹持器连接板和桩鞋与桁架桩连接形成整体→振动沉入桁架桩→振动沉入桩间挡土板→根据设计要求安装桁架式支撑冠梁→开挖坑内土体→地下室底板施工→地下室外墙施工→外墙防水施工→外墙与围护桩之间回填土施工→振动拔出桩间挡土板→振动拔出桁架桩→拆去桁架桩中的荷载板、桩鞋、可拆卸连接腹杆等→装车转场,开始下一基坑支护的施工。

[0036] 本发明基坑支护所需要的大型设备是振动锤和较大吨位的履带式带车,其余均为小型施工设备,操作简便,施工快捷,对周边环境干扰较小,适用范围广。

[0037] 应力传感器可埋置在固桁架和荷载转换板的节点上,还可以配套分析软件,可动态显示出桩的受力状态,发现问题及时进行修改补救,避免潜在的安全隐患,安全可靠度高。

[0038] 通过大量工程实践和测试结果的回归与分析可以获得更加合理的土压应力计算计算模型为区域性地方规范的修改提供可靠的理论和实践依据。

[0039] 本发明所实施的基坑支护形式主要以钢材为主,虽然一次性投资较大但均可回收重复使用,其施工耗材除了施工时所消耗的动力之外,基本上不会把材料留在地下,也不留下任何垃圾,这是地下连续墙支护、钢筋混凝土桩加内支撑支护所无法相比的。就是采用SMW工法也无法与之相比较。因此,这是可以得到政府大力扶持的低碳环保的朝阳产业,投资回报高并造福人类。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施用例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换以及改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

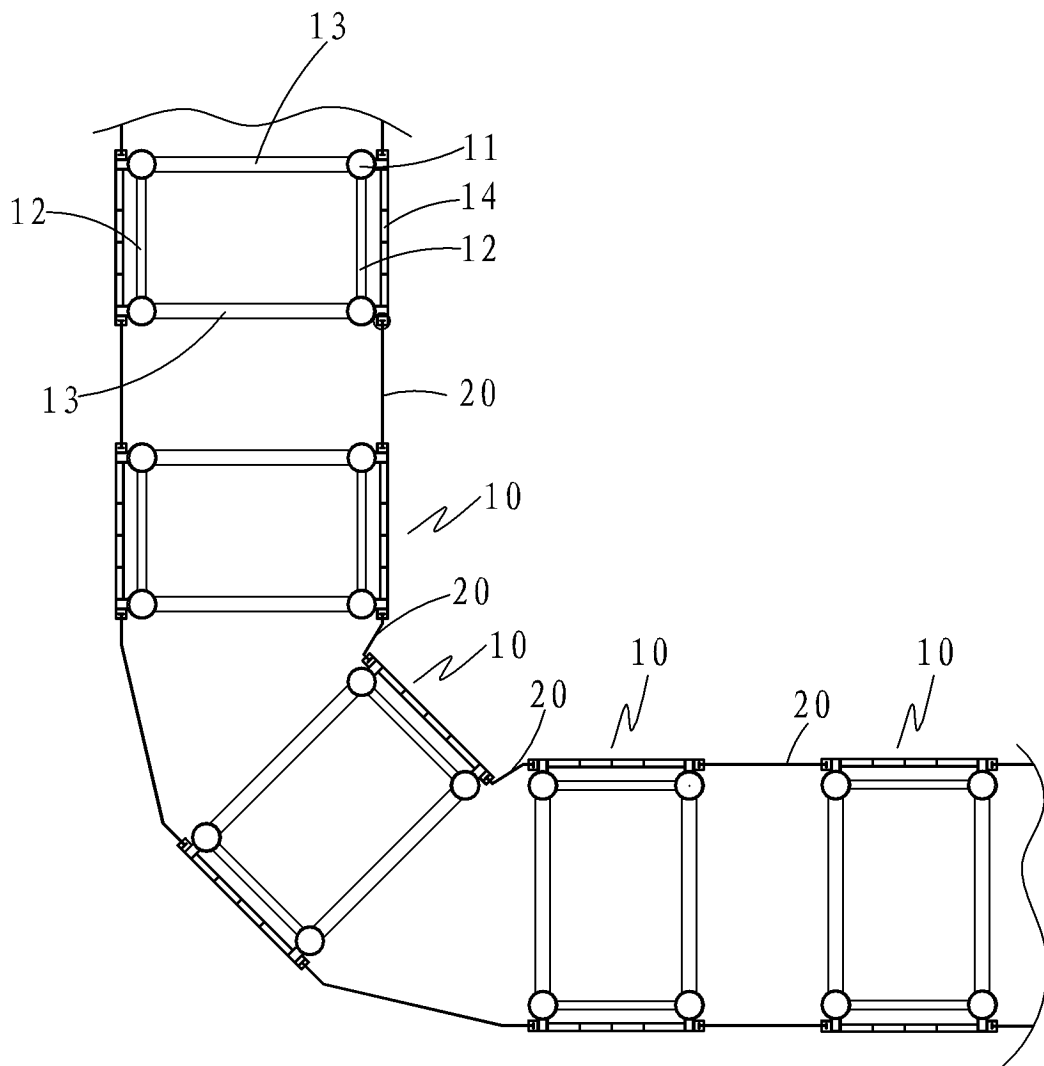


图 1

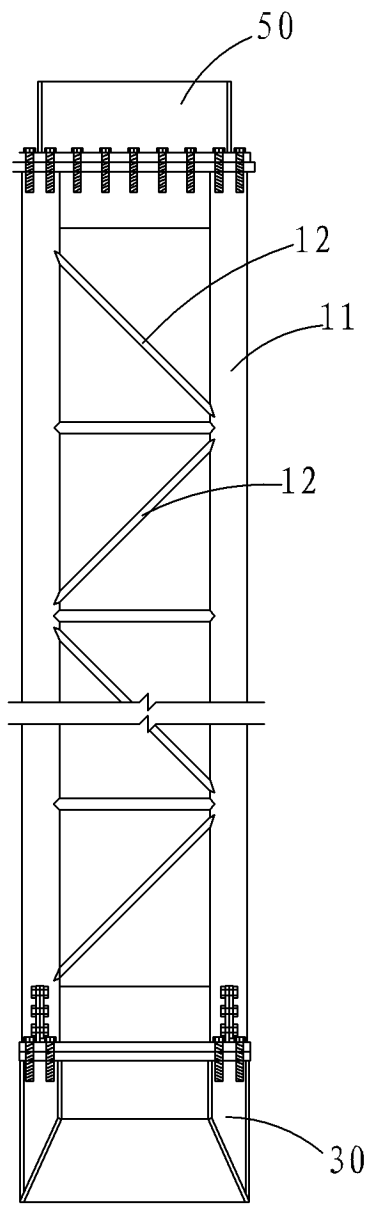


图 2

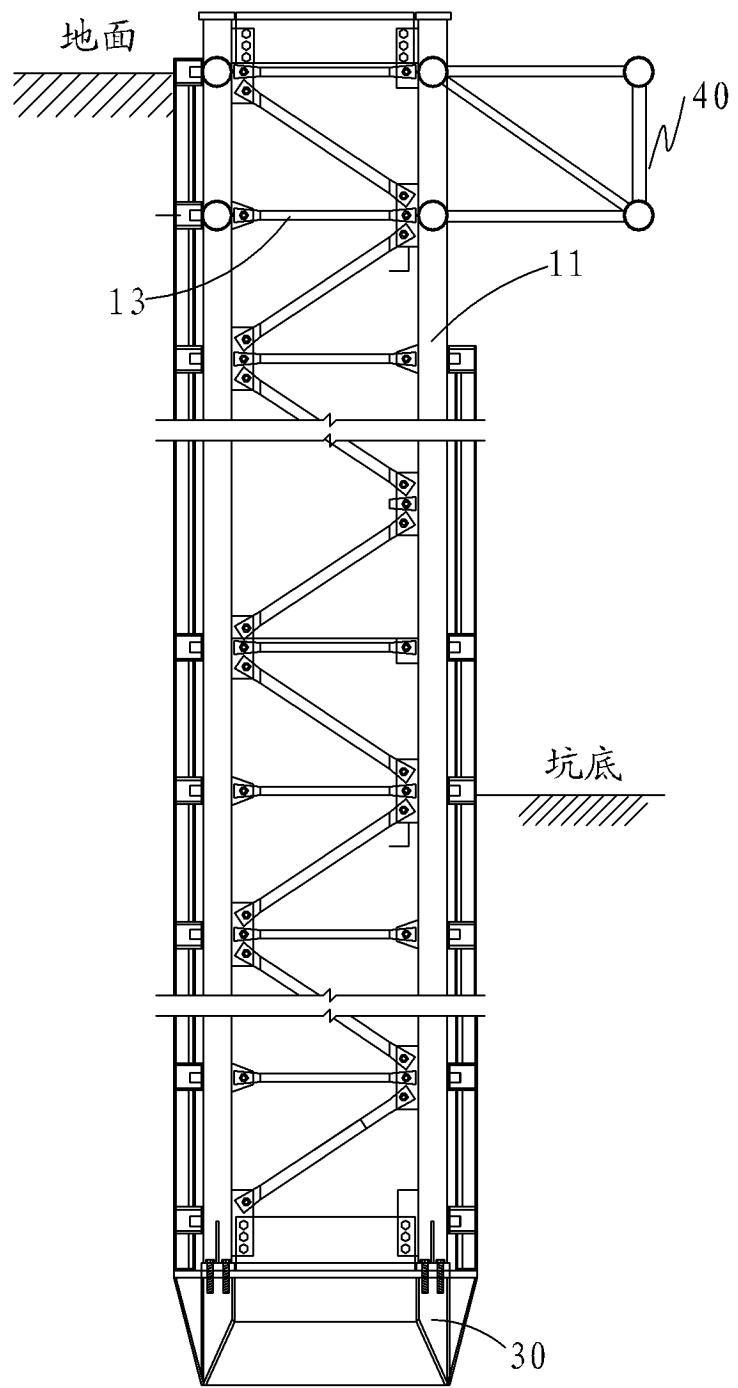


图 3

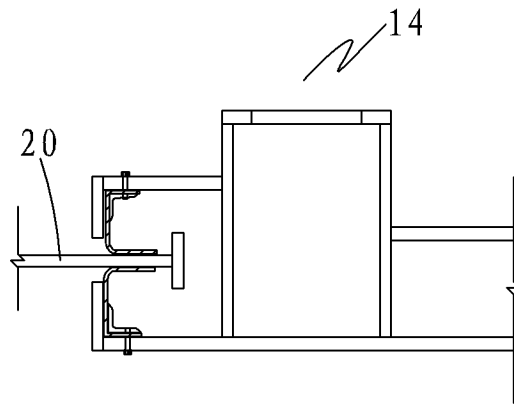


图 4