



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109797755 B

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 201910213364.0

(22) 申请日 2019.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109797755 A

(43) 申请公布日 2019.05.24

(73) 专利权人 安徽省第二建筑工程有限公司  
地址 230011 安徽省合肥市瑶海区裕溪路  
1060号裕溪路于茂林路交口  
专利权人 安徽水利开发股份有限公司

(72) 发明人 程涛 许业勇 王厚良 陈刚  
叶和永 梅红 邱立龙

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101  
代理人 何梅生

(51) Int.Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 5/28 (2006.01)

E02D 5/04 (2006.01)

E02D 31/02 (2006.01)

审查员 许冉冉

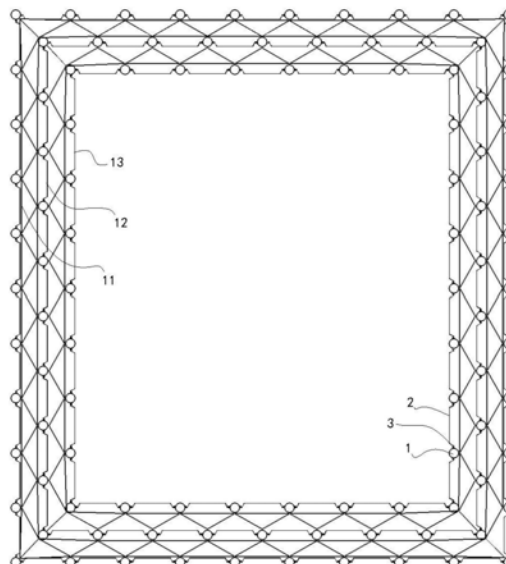
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构及其施工方法,是在基坑内间隔设置三道围护结构,从外向内依次为第一道、第二道和第三道围护,三道围护结构的顶边高度从外向内呈台阶逐一降低,形成落差;围护结构是在一一相邻的钢管桩与拉森钢板桩之间利用止水企口进行连接形成的闭合结构;相邻两道围护结构之间通过桁架结构相连接形成空间钢网架。本发明能够为基坑的稳定及防渗漏提供保障,其施工便捷,支护结构可重复利用,能大幅降低施工成本,降低施工难度。



1. 钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构,其特征是:

在基坑内间隔设置三道围护结构,所述三道围护结构从外向内依次为第一道围护(11)、第二道围护(12)和第三道围护(13),三道围护结构的顶边高度从外向内呈台阶逐一降低,形成落差;所述围护结构是在一一相邻的钢管桩(1)与拉森钢板桩(2)之间利用止水企口(3)进行连接形成的闭合结构;

相邻两道围护结构之间通过桁架结构相连接形成空间钢网架;其中,第一道围护(11)与第二道围护(12)的钢管桩处在相错的位置上,第一道围护(11)与第三道围护(13)之间的钢管桩处在相对应的位置上,使相邻两道围护之间的钢管桩在平面上呈等腰三角形分布;

在三道围护结构的各钢管桩上,分别设置内侧上支座螺旋球(4a)、内侧下支座螺旋球(4b)和外侧支座螺旋球(4c),所述内侧上支座螺旋球位于钢管桩内侧顶部,内侧下支座螺旋球位于内侧上支座螺旋球的下方,所述外侧支座螺旋球位于钢管桩外侧顶部;相邻的两道围护结构之间,处在外道围护结构中的内侧下支座螺旋球与处在内道围护结构中的外侧支座螺旋球等高;

所述桁架结构是指:

在第一道围护(11)与第二道围护(12)之间有第一道钢桁架,所述第一道钢桁架是在第一道围护的内侧上支座螺旋球与第二道围护中相邻的一对外侧支座螺旋球之间利用斜拉杆(6a)相连接,第一道围护的内侧下支座螺旋球与第二道围护中相邻的一对外侧支座螺旋球之间利用水平连杆(5a)相连接,处在同一高度上的相邻的内侧上支座螺旋球之间以水平上连杆(5b)相连接,处在同一高度上的相邻的内侧下支座螺旋球之间以水平下连杆相连接,处在同一高度上的相邻的外侧支座螺旋球之间以外侧水平杆(5c)相连接;在第二道围护(12)与第三道围护(13)之间有第二道钢桁架,所述第二道钢桁架与第一道钢桁架具有相同的结构形式;

所述止水企口包括钢管桩一侧的内止水企口(3a)和拉森钢板桩一侧的外止水企口(3b),内止水企口(3a)与外止水企口(3b)相互咬合,且内止水企口(3a)的弯钩朝向外侧,外止水企口(3b)的弯钩朝向内侧。

2. 根据权利要求1所述的钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构,其特征是:处在同一道围护中的钢管桩(1)和拉森钢板桩(2)的长度一致,长度为10~50m,钢管桩和拉森钢板桩的桩顶标高允许偏差为-50~100mm,沉桩倾斜度不大于1%。

3. 一种根据权利要求1所述的钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构的施工方法,其特征是按如下步骤进行:

步骤1、在基坑上施工第一道围护至设定标高,在第一道围护内开挖基坑至第二道围护中钢管拉森钢板桩桩顶;随后施工第二道围护至设定标高;

步骤2、在第一道围护与第二道围护之间架设第一道钢桁架结构;

步骤3、在第二道围护内开挖基坑至第三道围护中钢管拉森钢板桩桩顶;随后施工第三道围护至设定标高;

步骤4、在第二道围护与第三道围护之间架设第二道钢桁架结构;

步骤5、在第三道围护内部开挖基坑至坑底,对基坑坑底进行清理、整平,浇筑垫层及基坑底板至第三道围护中钢管拉森钢板桩桩边;随后完成地下主体结构的施工;

步骤6、回填侧壁土方,拆除钢桁架结构,拨出钢管拉森钢板桩。

4. 根据权利要求3所述的钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构的施工方法,其特征是:针对三道围护的施工是按如下步骤进行:

步骤1.1、在外力作用下将第一钢管桩竖直压入地坪,并就位;利用第一钢管桩的第一侧内止水企口与第一拉森钢板桩的第一侧外止水企口的配合形成导向,利用外力将第一拉森钢板桩竖直压入地坪,并就位;

步骤1.2:利用第一拉森钢板桩的第二侧外止水企口与第二钢管桩的第二侧内止水企口的配合形成导向,利用外力将第二钢管桩呈竖直压入地坪,并就位;

步骤1.3:按步骤1.1和步骤1.2依次进行一一相邻的各钢管桩与拉森钢板桩之间的连接,完成闭合的钢管桩及拉森钢板桩的施工。

## 钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水中或软土质建筑基坑围护技术领域,特别涉及一种钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 对于水中或软土质基坑的开挖,具体应设置安全的基坑防护,是在基坑周围修筑围护结构,以确保基坑的稳定,减少支护结构的渗漏。已有技术中的涉水基坑支护方式包括:地下连续墙、搅拌桩止水帷幕和钢板桩支护结构等;这其中,地下连续墙结构中涉及大体量的混凝土浇筑施工,但因存在混凝土开裂和浇筑质量等问题,容易出现渗漏现象,因此影响基坑支护的效果;在搅拌桩止水帷幕施工过程中,搅拌桩的竖直度难以控制,直接影响了阻水效果,往往难以满足施工要求;钢板桩支护结构由于打设方便、强度高、防渗漏效果好等优势在涉水工程的基坑支护施工中得到广泛应用;但其若是整体设计不当,易产生较大的变形,并且随着变形量的增加,在阴阳角部位易出现渗漏现象。

[0003] 为解决钢板桩涉水基坑的支护结构中存在的问题,公开号为CN 102995643 B、公开日为2015年4月8日的发明专利申请文件中公开了“一种地下空间钢桁架基坑支护结构及其施工方法”;其包括设置同时用于基坑挡土、止水的钢板桩,钢板桩的同一侧依次布置用于基坑挡土的第一H型钢、第二H型钢,钢板桩与第一H型钢之间通过桁架结构连接,第一H型钢与第二H型钢之间通过桁架结构连接;在这一组合支护结构中,由于基坑施工时拆除了第二H型钢,使得整个围护结构的安全性较差,基坑易发生变形失稳现象;同时钢板桩与第一H型钢间的土方量开挖过大,造成不必要的工程浪费;钢桁架结构不能自成一体,使得整个支撑结构的整体稳定性较差,钢板桩在外力作用下易发生错位现象,造成支护结构的止水效果不理想。

### 发明内容

[0004] 本发明是为避免上述现有技术所存在的不足,提供一种钢网架支撑的钢管拉森钢板桩围护结构及其施工方法,以提高涉水基坑支护的止水效果、提高基坑围护结构的稳定性、减小基坑开挖量,进而保障施工质量、加快施工进度、降低施工成本。

[0005] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案:

[0006] 本发明钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构的特点是:

[0007] 在基坑内间隔设置三道围护结构,所述三道围护结构从外向内依次为第一道围护、第二道围护和第三道围护,三道围护结构的顶边高度从外向内呈台阶逐一降低,形成落差;所述围护结构是在一一相邻的钢管桩与拉森钢板桩之间利用止水企口进行连接形成的闭合结构;

[0008] 相邻两道围护结构之间通过桁架结构相连接形成空间钢网架;其中,第一道围护与第二道围护的钢管桩处在相错的位置上,第一道围护与第三道围护之间的钢管桩处在相对应的位置上,使相邻两道围护之间的钢管桩在平面上呈等腰三角形分布;

[0009] 在三道围护结构的各钢管桩上,分别设置内侧上支座螺旋球、内侧下支座螺旋球和外侧支座螺旋球,所述内侧上支座螺旋球位于钢管桩内侧顶部,内侧下支座螺旋球位于内侧上支座螺旋球的下方,所述外侧支座螺旋球位于钢管桩外侧顶部;相邻的两道围护结构之间,处在外道围护结构中的内侧下支座螺旋球与处在内道围护结构中的外侧支座螺旋球等高;

[0010] 所述桁架结构是指:

[0011] 在第一道围护与第二道围护之间有第一道钢桁架,所述第一道钢桁架是在第一道围护的内侧上支座螺旋球与第二道围护中相邻的一对外侧支座螺旋球之间利用斜拉杆相连接,第一道围护的内侧下支座螺旋球与第二道围护中相邻的一对外侧支座螺旋球之间利用水平连杆相连接,处在同一高度上的相邻的内侧上支座螺旋球之间以水平上连杆相连接、处在同一高度上的相邻的内侧下支座螺旋球之间以水平下连杆相连接,处在同一高度上的相邻的外侧支座螺旋球之间以外侧水平杆相连接;在第二道围护与第三道围护之间有第二道钢桁架,所述第二道钢桁架与第一道钢桁架具有相同的结构形式。

[0012] 本发明钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构的特点也在于:处在同一道围护中的钢管桩和拉森钢板桩的长度一致,长度为10~50m,钢管桩和拉森钢板桩的桩顶标高允许偏差为-50~100mm,沉桩倾斜度不大于1%。

[0013] 本发明钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构的特点也在于:

[0014] 所述止水企口包括钢管桩一侧的内止水企口和拉森钢板桩一侧的外止水企口,内止水企口与外止水企口相互咬合,且内止水企口的弯钩朝向外侧,外止水企口的弯钩朝向内侧。

[0015] 本发明钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构的施工方法的特点是按如下步骤进行:

[0016] 步骤1、在基坑上施工第一道围护至设定标高,在第一道围护内开挖基坑至第二道围护中钢管拉森钢板桩桩顶;随后施工第二道围护至设定标高;

[0017] 步骤2、在第一道围护与第二道围护之间架设第一道钢桁架结构;

[0018] 步骤3、在第二道围护内开挖基坑至第三道围护中钢管拉森钢板桩桩顶;随后施工第三道围护至设定标高;

[0019] 步骤4、在第二道围护与第三道围护之间架设第二道钢桁架结构;

[0020] 步骤5、在第三道围护内部开挖基坑至坑底,对基坑坑底进行清理、整平,浇筑垫层及基坑底板至第三道围护中钢管拉森钢板桩桩边;随后完成地下主体结构的施工;

[0021] 步骤6、回填侧壁土方,拆除钢桁架结构,拨出钢管拉森钢板桩。

[0022] 本发明钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构的施工方法的特也在于:针对三道围护的施工是按如下步骤进行:

[0023] 步骤1.1、在外力作用下将第一钢管桩竖直压入地坪,并就位;利用第一钢管桩的第一侧内止水企口与第一拉森钢板桩的第一侧外止水企口的配合形成导向,利用外力将第一拉森钢板桩竖直压入地坪,并就位;

[0024] 步骤1.2:利用第一拉森钢板桩的第二侧外止水企口与第二钢管桩的第二侧内止水企口的配合形成导向,利用外力将第二钢管桩呈竖直压入地坪,并就位;

[0025] 步骤1.3:按步骤1.1和步骤1.2依次进行一一相邻的各钢管桩与拉森钢板桩之间

的连接,完成闭合的钢管桩及拉森钢板桩的施工。

[0026] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0027] 1、本发明整体结构简单、可靠,不仅施工操作便捷、施工效率高,而且有效解决了拉森钢板桩整体刚度较差、易渗漏的问题;

[0028] 2、本发明中内部钢网架支撑不仅为整体支护结构提供强大的支撑力,也为基坑内施工提供了方便,有效解决了支护结构的稳定性差、渗漏性差的问题。

[0029] 3、本发明中各部件安装拆除方便,围护及支撑结构的循环利用大幅降低了工程造价。适合作为现有各类涉水基坑支护的施工,或同类施工结构的改进,经济及社会效益显著。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明中围护结构平面示意图;

[0031] 图2为本发明中围护结构剖面图;

[0032] 图3为本发明中三层钢管拉森钢板桩结构示意图;

[0033] 图中标号:11第一道围护,12第二道围护,13第三道围护,1钢管桩,2拉森钢板桩,3止水企口,3a内止水企口,3b外止水企口,4a内侧上支座螺旋球,4b内侧下支座螺旋球,4c外侧支座螺旋球,5a水平连杆,5b水平上连杆,5c外侧水平杆,6a斜拉杆,7地坪。

## 具体实施方式

[0034] 参见图1、图2和图3,本实施例中钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构是:

[0035] 在基坑内间隔设置三道围护结构,三道围护结构从外向内依次为第一道围护11、第二道围护12和第三道围护13,三道围护结构的顶边高度从外向内呈台阶逐一降低,形成落差,即第二道围护12低于第一道围护11,第三道围护13低于第二道围护12;各道围护结构是在一一相邻的钢管桩1与拉森钢板桩2之间利用止水企口3进行连接形成的闭合结构。

[0036] 相邻两道围护结构之间通过桁架结构相连接形成空间钢网架;其中,第一道围护11与第二道围护12的钢管桩处在相错的位置上,第一道围护11与第三道围护13之间的钢管桩处在相对应的位置上,使相邻两道围护之间的钢管桩在平面上呈等腰三角形分布;

[0037] 在三道围护结构的各钢管桩上,分别设置内侧上支座螺旋球4a、内侧下支座螺旋球4b和外侧支座螺旋球4c,内侧上支座螺旋球4a位于钢管桩的内侧顶部,内侧下支座螺旋球4b位于内侧上支座螺旋球4a的下方,外侧支座螺旋球4c位于钢管桩的外侧顶部;相邻的两道围护结构之间,处在外道围护结构中的内侧下支座螺旋球与处在内道围护结构中的外侧支座螺旋球等高。

[0038] 具体实施中,桁架结构是指:

[0039] 在第一道围护11与第二道围护12之间设置第一道钢桁架,是在第一道围护11的内侧上支座螺旋球与第二道围护中相邻的一对外侧支座螺旋球之间利用斜拉杆6a相连接,第一道围护的内侧下支座螺旋球与第二道围护中相邻的一对外侧支座螺旋球之间利用水平连杆5a相连接;处在同一高度上的相邻的内侧上支座螺旋球之间以水平上连杆5b相连接、处在同一高度上的相邻的内侧下支座螺旋球之间以水平下连杆相连接,处在同一高度上的相邻的外侧支座螺旋球之间以外侧水平杆5b相连接;在第二道围护12与第三道围护13之间

设置第二道钢桁架,是与第一道钢桁架相同的结构形式。

[0040] 钢桁架通过水平上连杆、和水平下连杆以及外侧水平杆将钢管拉森钢板桩上部的支座螺旋球两两相连并闭合成一圈组合成空间钢网架,共同阻挡钢管桩所受的侧压力,在整体上大大提高整个支护结构的强度,减小了支护结构的变形。

[0041] 具体实施中,处在同一道围护中的钢管桩和钢板桩的长度一致,长度为10~50m,同一道围护中的钢管桩和拉森钢板桩的桩顶标高允许偏差为-50~100mm,沉桩倾斜度不大于1%。

[0042] 如图3所示,止水企口包括钢管桩一侧的内止水企口3a和拉森钢板桩一侧的外止水企口3b,内止水企口3a与外止水企口3b相互咬合,且内止水企口3a的弯钩朝向外侧,外止水企口3b的弯钩朝向内侧。

[0043] 具体实施中,钢网架连接的钢管拉森钢板桩围护结构的施工方法按如下步骤进行:

[0044] 步骤1、在基坑上施工第一道围护至设定标高,在第一道围护内开挖基坑至第二道围护中钢管拉森钢板桩桩顶;随后施工第二道围护至设定标高。

[0045] 步骤2、在第一道围护与第二道围护之间架设第一道钢桁架结构。

[0046] 步骤3、在第二道围护内开挖基坑至第三道围护中钢管拉森钢板桩桩顶;随后施工第三道围护至设定标高。

[0047] 步骤4、在第二道围护与第三道围护之间架设第二道钢桁架结构。

[0048] 步骤5、在第三道围护内部开挖基坑至坑底,对基坑坑底进行清理、整平,浇筑垫层及基坑底板至第三道围护中钢管拉森钢板桩桩边;随后完成地下主体结构的施工。

[0049] 步骤6、回填侧壁土方,拆除钢桁架结构,拨出钢管拉森钢板桩。

[0050] 具体实施中,针对三道围护的施工是按如下步骤进行:

[0051] 步骤1.1、在外力作用下将第一钢管桩竖直压入地坪7,并就位;利用第一钢管桩的第一侧内止水企口与第一拉森钢板桩的第一侧外止水企口的配合形成导向,利用外力将第一拉森钢板桩竖直压入地坪,并就位。

[0052] 步骤1.2:利用第一拉森钢板桩的第二侧外止水企口与第二钢管桩的第二侧内止水企口的配合形成导向,利用外力将第二钢管桩呈竖直压入地坪,并就位。

[0053] 步骤1.3:按步骤1.1和步骤1.2依次进行一一相邻的各钢管桩与拉森钢板桩之间的连接,完成闭合的钢管桩及拉森钢板桩的施工。

[0054] 本发明中部件安装和拆除方便,施工便捷,便于支护结构的重复利用,可大幅降低施工成本,降低施工难度;空间钢网架闭合成一圈能够提供较大的内支撑力,能够确保基坑的稳定;钢管柱与拉森钢板桩的组合围护结构能够为基坑的稳定及防渗漏提供保障。

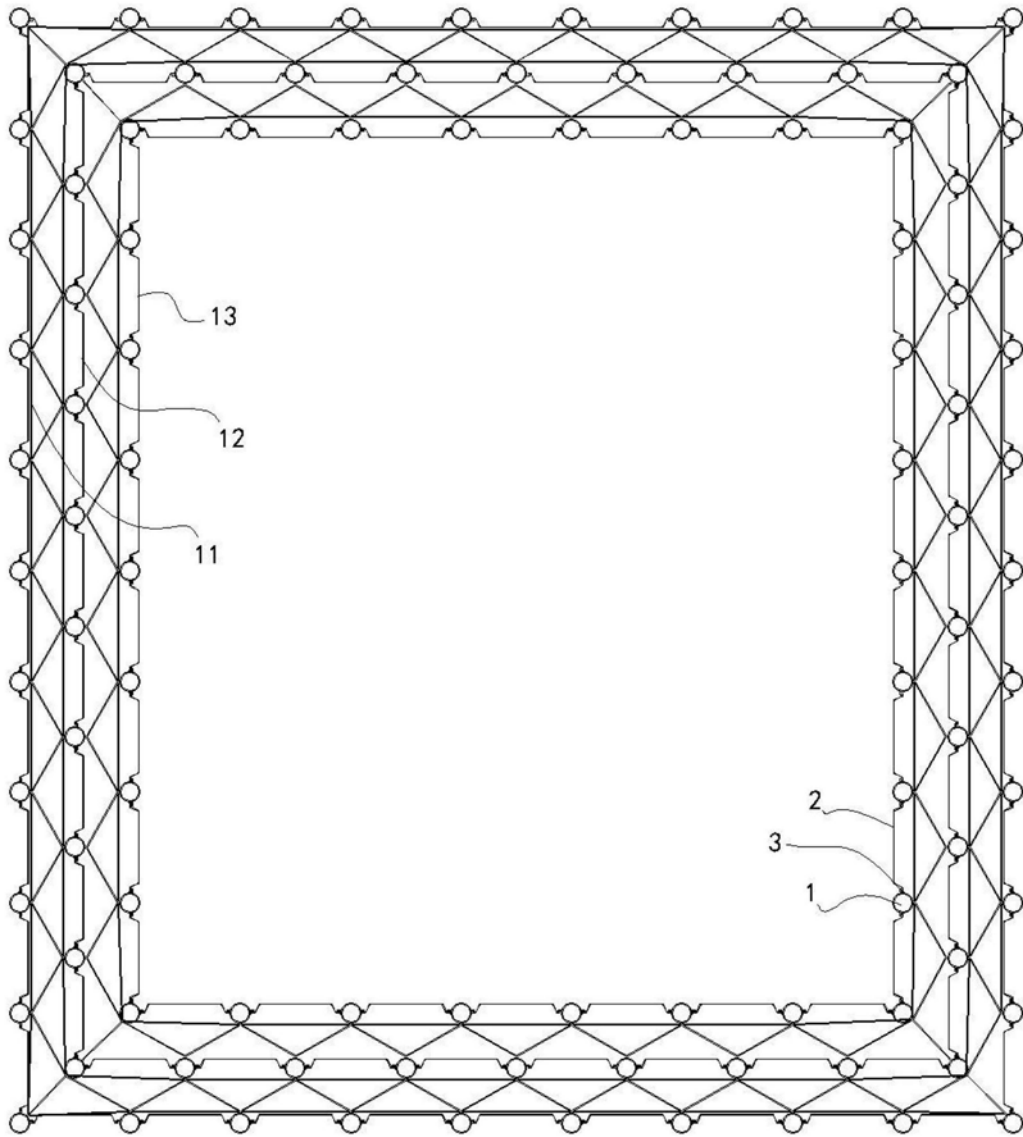


图1



