



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107366289 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 09

(21) 申请号 201710550306.8

E02D 5/22 (2006.01)

(22) 申请日 2017.06.29

E02D 5/34 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 张倩

申请公布号 CN 107366289 A

(43) 申请公布日 2017.11.21

(73) 专利权人 宁波冶金勘察设计研究股份有限公司

地址 315041 浙江省宁波市鄞州区贺丞路238号

(72) 发明人 张俊杰 刘佩锷

(74) 专利代理机构 宁波市海曙钧泰专利代理事务所(普通合伙) 33281

专利代理师 代忠炯

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

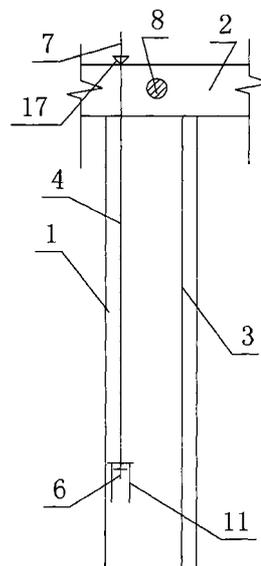
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构及其制作方法,包括多支设有竖向非预应力钢筋的混凝土支护桩和一个设有钢筋的压顶梁,每支混凝土支护桩的顶部均与该压顶梁锚固,所述每支混凝土支护桩位于基坑开挖侧的钢筋为多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋,其中每根预应力钢筋外均设有套管,每根预应力钢筋顶部均贯通压顶梁并凸出压顶梁顶面,预应力钢筋与压顶梁之间有供预应力钢筋竖向移动的间隙,压顶梁顶面设有预应力钢筋固定装置和张拉装置,预应力钢筋底端连有锚固装置。该支护桩结构增强了混凝土支护桩单桩和混凝土支护桩整体结构的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。



1. 一种现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,包括多根设有竖向非预应力钢筋的混凝土支护桩和一个设有钢筋的压顶梁,每支混凝土支护桩的非预应力钢筋顶部均与该压顶梁锚固,每根混凝土支护桩位于基坑开挖侧的钢筋为多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋,其中每根预应力钢筋外均设有套管,预应力钢筋与套管之间有供钢筋竖向移动的间隙,套管上下两端均有防止流动的混凝土拌合物渗入以保证预应力钢筋能竖向移动的装置,带留有间隙套管的预应力钢筋顶部均贯通压顶梁并凸出压顶梁顶面,梁顶面设有预应力钢筋张拉固定装置,预应力钢筋底端连有锚固装置;其特征在于:

所述预应力钢筋的深度为所在混凝土支护桩受力后弯矩的反弯点向下延伸0.5~1米;所述每根混凝土支护桩内位于基坑开挖侧的钢筋横截面面积少于远离基坑开挖侧的钢筋横截面面积;所述混凝土支护桩的横截面为圆形,位于基坑开挖侧的半圆内的预应力钢筋横截面面积多于非预应力钢筋横截面面积,多根预应力钢筋相邻设置在半圆弧的中间段,半圆弧的其余两段位置处的预应力钢筋与非预应力钢筋间隔设置;所述预应力钢筋底端的锚固装置为与螺母配合使用的承压板,所述预应力钢筋底端有外螺纹,所述预应力钢筋底端的外螺纹与设于承压板底面的螺母螺纹连接,所述承压板上还设有防止流动的混凝土拌合物渗入螺纹连接处以保证需要时预应力钢筋能旋转脱开承压板的防护罩;所述承压板上还设有多根向下延伸的锚固钢筋。

2. 根据权利要求1所述的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,其特征在于:所述压顶梁截面的钢筋为非预应力钢筋和后张法的环形的预应力钢筋,后张法的环形的预应力钢筋对压顶梁构成环向箍。

3. 一种如权利要求1~2中任何一项所述的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构的制作方法,包括制作混凝土支护桩钢筋笼的步骤、将混凝土支护桩的钢筋笼放入挖好的桩孔内的步骤和制作压顶梁钢筋笼的步骤和后续的将混凝土支护桩钢筋笼中的非预应力钢筋顶部与压顶梁钢筋笼固定的步骤;其特征在于:

在制作混凝土支护桩钢筋笼时,在混凝土支护桩钢筋笼内的一侧布置竖向延伸的多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋;

将混凝土支护桩的钢筋笼放入已挖好的桩孔内时,使布置有多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋的该侧正对基坑开挖的方向;

所述制作方法还包括以下步骤:

在混凝土支护桩的钢筋笼完成之前,将每根预应力钢筋外均套上内径大于预应力钢筋外径的套管;

在混凝土支护桩的钢筋笼放入桩孔之前,在预应力钢筋底端连接锚固装置,并在所述套管下端设置防止浇筑时流动的混凝土拌合物渗入以保证预应力钢筋能竖向移动的装置,该端为密封装置;

在混凝土支护桩的钢筋笼放入桩孔后,在后续的施工中,将每根套有内径大于预应力钢筋外径套管的预应力钢筋顶端贯通压顶梁的钢筋笼,并高出压顶梁预定的混凝土顶面以便后续的安装预应力钢筋张拉固定装置;

在套管顶端设置防止浇筑时流动的混凝土拌合物渗入以保证预应力钢筋能竖向移动的装置;

所述制作方法还包括以下步骤:

在浇筑好的压顶梁顶面设置支护桩的预应力钢筋张拉固定装置；

在支护桩混凝土和压顶梁混凝土符合张拉要求时，对混凝土支护桩中的预应力钢筋进行张拉，并在张拉完成后固定。

4. 根据权利要求3所述的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构的制作方法，其特征在于：还包括在非预应力钢筋构成的压顶梁的钢筋笼上设置环形的预应力钢筋以及后续的对环形的预应力钢筋张拉并固定以构成压顶梁环向箍。

5. 根据权利要求4所述的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构的制作方法，其特征在于：还包括制作承压板和制作预应力钢筋底端的外螺纹，使预应力钢筋底端的外螺纹与配套且位于承压板底面的螺母螺纹连接，制作并安装好承压板上防止浇筑时流动的混凝土拌合物渗入螺纹连接处以保证需要时预应力钢筋能旋转脱开承压板防护罩；并在所属主体施工工程完成后以旋入的反方向旋转并抽出预应力钢筋。

现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程施工技术领域,具体讲是一种现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构及其制作方法。

背景技术

[0002] 在基坑支护结构中最常用的是钢筋混凝土支护桩加内支撑结构,如现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,包括多根设有竖向非预应力钢筋的混凝土支护桩和一个设有钢筋的压顶梁,每根混凝土支护桩非预应力钢筋的顶部均与该压顶梁锚固,以加强混凝土支护桩相互之间力的共同作用。现有技术中,除预制构件类的混凝土支护桩外,现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构中的混凝土支护桩均仅采用竖向的非预应力钢筋,需要承受更大抗弯承载力时,一般采用增加非预应力钢筋的直径和增加桩与桩之间的密度来解决。然而,该现有技术的基坑混凝土支护桩结构存在以下缺陷:1、在基坑开挖时及开挖施工完成后,每根混凝土支护桩均需承受来自未开挖侧即受压区的压应力和开挖侧即受拉区的拉应力,但现有技术的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,由于仅采用非预应力钢筋,其单桩的抗弯刚度和抗弯承载力均不够、抗变形能力也不强,其混凝土支护桩结构整体的抗弯刚度和抗弯承载力也不够,其抗变形能力也不强,造成混凝土支护桩结构侧向变形过大使得影响施工进度和施工安全的现象时有发生。2、承受同等力的情况下,为了保证桩的抗弯、抗拉、抗压等性能,采用非预应力钢筋的截面要设计足够大,故其钢筋用量相对较大。3、因为混凝土支护桩是临时性结构,在所属建筑的主体结构施工工程完成后,因为非预应力钢筋均与混凝土锚固,要想拆除和回收利用这些钢筋是相当困难或完全不经济的,所以,实践中这些混凝土支护桩一般被废弃而造成全部钢筋的浪费。

发明内容

[0003] 本发明要解决的一个技术问题是,提供一种能增强混凝土支护桩单桩和混凝土支护桩整体结构的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构。

[0004] 本发明的一个技术解决方案是,提供一种现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,包括多根设有竖向非预应力钢筋的混凝土支护桩和一个设有钢筋的压顶梁,每支混凝土支护桩的非预应力钢筋顶部均与该压顶梁锚固,所述每根混凝土支护桩位于基坑开挖侧的钢筋为多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋,其中每根预应力钢筋外均设有套管,预应力钢筋与套管之间有供钢筋竖向移动的间隙,套管上下两端均有防止流动的混凝土拌合物渗入以保证预应力钢筋能竖向移动的装置,所述带留有间隙套管的预应力钢筋顶部均贯通压顶梁并凸出压顶梁顶面,梁顶面设有预应力钢筋张拉固定装置,预应力钢筋底端连有锚固装置。

[0005] 采用以上结构后,本发明具有以下优点:由于每根混凝土支护桩位于基坑开挖侧的钢筋为多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋,即该侧的钢筋采用预应力钢筋和

非预应力钢筋混合布筋,既克服了若该侧全部使用后张法预应力钢筋的话,其张拉前该单根混凝土支护桩的强度不够的缺点,又由于该侧在保留部分非预应力钢筋的基础上增加了后张法预应力钢筋,预应力钢筋的强度一般为非预应力钢筋强度的一倍以上,加之,该侧的经张拉后的预应力钢筋使支护桩的混凝土预先受压,可以减少变形,增强了张拉后每根混凝土支护桩应对非开挖侧即受压区的压应力和开挖侧即受拉区的拉应力的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力;又由于每根后张法的预应力钢筋顶部均贯通压顶梁并凸出压顶梁顶面,压顶梁顶面设有预应力钢筋张拉固定装置,后张法预应力钢筋的底端连有锚固装置,经张拉后的预应力钢筋将混凝土支护桩与其顶部的压顶梁形成一个牢固的整体,增强了混凝土支护桩与混凝土支护桩相互之间和混凝土支护桩与压顶梁相互之间的共同作用,从而提高了混凝土支护桩结构整体的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力,从而有效地保证了施工进度和施工安全。

[0006] 作为改进,所述预应力钢筋的深度为所在混凝土支护桩受力后弯矩的反弯点向下延伸0~1米。这样设置,可使基坑开挖侧支护桩中的混凝土预先受压的情况更佳,减少变形的效果更好,进一步增强张拉后每根混凝土支护桩的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0007] 作为再改进,所述预应力钢筋的深度为所在混凝土支护桩受力后弯矩的反弯点向下延伸0.5~1米。这样设置,可使基坑开挖侧支护桩中的混凝土预先受压的情况更佳,减少变形的效果更好,进一步增强张拉后每根混凝土支护桩的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0008] 作为进一步改进,所述每根混凝土支护桩内位于基坑开挖侧的钢筋总数少于远离基坑开挖侧的钢筋总数。这样,可减少每根混凝土支护桩内钢筋的用量,从而在保证施工质量的前提下节约成本。

[0009] 作为进一步改进,所述混凝土支护桩的横截面为圆形,位于基坑开挖侧的半圆内的预应力钢筋横截面面积多于非预应力钢筋横截面面积,多根预应力钢筋相邻设置在半圆弧的中间段,半圆弧的其余两段位置处的预应力钢筋与非预应力钢筋间隔设置。这是更优的技术方案,可使基坑开挖侧支护桩中混凝土预先受压情况更好,减少变形的效果更好,更进一步增强张拉后每根混凝土支护桩的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0010] 作为还进一步的改进,所述压顶梁截面的钢筋为非预应力钢筋加后张法的环形的预应力钢筋,后张法的环形的预应力钢筋对压顶梁构成环向箍。这样,经张拉后的后张法的环形的预应力钢筋使压顶梁整体牢固性更好,从而进一步增强了混凝土支护桩与压顶梁相互之间的共同作用,进一步提高了混凝土支护桩结构的整体抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0011] 作为再进一步的改进,所述预应力钢筋底端的锚固装置为与螺母配合使用的承压板,所述预应力钢筋底端有外螺纹,所述预应力钢筋底端的外螺纹与设于承压板底面的螺母螺纹连接,所述承压板上还设有防止流动的混凝土拌合物渗入螺纹连接处以保证需要时预应力钢筋能旋转脱开承压板的防护罩。采用这种结构后,在所属建筑的主体结构的施工工程完成后,以旋入的反方向旋转并抽出预应力钢筋,拆除和回收利用其中的预应力钢筋的操作变得十分简单,减少了浪费,节约了资源,降低了成本。

[0012] 作为再更进一步改进,所述承压板上还设有多个向下延伸的锚固钢筋。这样,当预

应力钢筋张拉时,该承压板多根向下延伸的锚固钢筋与混凝土间粘结而具有足够的锚固力来支撑预应力钢筋张拉时的力,承压板上方的混凝土不会因承受更大局部压力而开裂,进而更增强整根混凝土支护桩的强度和抗弯性能。

[0013] 本发明要解决的另一个技术问题是,提供一种现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构的制作方法,采用本方法制作出的混凝土支护桩结构,能增强混凝土支护桩单桩和混凝土支护桩整体结构的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0014] 本发明的另一个技术解决方案是,提供一种现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构的制作方法,包括现有技术的制作混凝土支护桩钢筋笼的步骤、将混凝土支护桩的钢筋笼放入挖好的桩孔内的步骤、制作压顶梁钢筋笼的步骤和后续的将混凝土支护桩钢筋笼中的非预应力钢筋顶部与压顶梁钢筋笼固定的步骤;其发明点包括:

[0015] 在制作混凝土支护桩钢筋笼时,在混凝土支护桩钢筋笼内的一侧布置竖向延伸的多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋;

[0016] 将混凝土支护桩的钢筋笼放入已挖好的桩孔内时,使布置有多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋的该侧正对基坑开挖的方向;

[0017] 所述制作方法还包括以下步骤:

[0018] 在混凝土支护桩的钢筋笼完成之前,将每根预应力钢筋外均套上内径大于预应力钢筋外径的套管;

[0019] 在混凝土支护桩的钢筋笼放入桩孔之前,在预应力钢筋底端连接锚固装置,并在所述套管下端设置防止浇筑时流动的混凝土拌合物渗入以保证预应力钢筋能竖向移动的装置,该端为密封装置;

[0020] 在混凝土支护桩的钢筋笼放入桩孔后,在后续的施工中,将每根套有内径大于预应力钢筋外径套管的预应力钢筋顶端贯通压顶梁的钢筋笼,并高出压顶梁预定的混凝土顶面以便后续的安装预应力钢筋张拉固定装置;

[0021] 在套管顶端设置防止浇筑时流动的混凝土拌合物渗入以保证预应力钢筋能竖向移动的装置;

[0022] 所述制作方法还包括以下步骤:

[0023] 在浇筑好的压顶梁顶面设置支护桩的预应力钢筋张拉固定装置;

[0024] 在支护桩混凝土和压顶梁混凝土符合张拉要求时,对混凝土支护桩中的预应力钢筋进行张拉,并在张拉完成后固定。

[0025] 采用以上方法制作出的现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构具有以下优点:由于每根混凝土支护桩位于基坑开挖侧的钢筋布置为多根后张法的预应力钢筋和多根非预应力钢筋,即该侧的钢筋采用预应力钢筋和非预应力钢筋混合布筋,既克服了若该侧全部使用后张法预应力钢筋的话,其张拉前该单根混凝土支护桩的强度不够的缺点,又由于该侧在保留部分非预应力钢筋的基础上增加了后张法预应力钢筋,预应力钢筋的强度一般为非预应力钢筋强度的一倍以上,加之,该侧的经张拉后的预应力钢筋使支护桩的混凝土预先受压,可以减少变形,增强了张拉后每根混凝土支护桩应对非开挖侧即受压区的压应力和开挖侧即受拉区的拉应力的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力;又由于每根后张法的预应力钢筋顶部均贯通压顶梁并凸出压顶梁顶面,压顶梁顶面安装有预应力钢筋张拉固定装置,后张法预应力钢筋的底端连有锚固装置,经张拉后的预应力钢筋将混凝土支护桩与

其顶部的压顶梁形成一个牢固的整体,增强了混凝土支护桩与混凝土支护桩相互之间和混凝土支护桩与压顶梁相互之间的共同作用,从而提高了混凝土支护桩结构整体的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力,从而有效地保证了施工进度和施工安全。

[0026] 作为改进,在混凝土支护桩的钢筋笼制作和安放至桩孔内时,所述预应力钢筋的深度为所在混凝土支护桩受力后弯矩的反弯点向下延伸0~1米。这样设置,可使基坑开挖侧支护桩的混凝土预先受压的情况更佳,减少变形的效果更好,进一步增强了张拉后每支混凝土支护桩的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0027] 作为再改进,在混凝土支护桩的钢筋笼制作和安放至桩孔内时,所述预应力钢筋的深度为所在混凝土支护桩受力后弯矩的反弯点向下延伸0.5~1米。这样设置,可使基坑开挖侧支护桩的混凝土预先受压的情况更佳,减少变形的效果更好,进一步增强了张拉后每支混凝土支护桩的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0028] 作为进一步改进,所述每根混凝土支护桩内位于基坑开挖侧布置的钢筋横截面面积少于远离基坑开挖侧布置的钢筋横截面面积。这样,可减少钢筋总的用量,从而在保证施工质量的前提下节约成本。

[0029] 作为再进一步改进,所述混凝土支护桩的横截面为圆形,位于基坑开挖侧的半圆内的预应力钢筋横截面面积多于非预应力钢筋横截面面积,多根预应力钢筋相邻设置在半圆弧的中间段,半圆弧的其余两段位置处的预应力钢筋与非预应力钢筋间隔设置。这样布置,可使基坑开挖侧支护桩中混凝土预先受压情况更好,减少变形的效果更好,更进一步增强张拉后每根混凝土支护桩的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0030] 作为还进一步的改进,还包括在非预应力钢筋构成的压顶梁钢筋笼上设置后张法的环形的预应力钢筋以及后续的对环形的预应力钢筋张拉并固定以构成压顶梁环向箍。这样,经张拉后的后张法的环形的预应力钢筋使压顶梁整体牢固性更好,从而进一步增强了混凝土支护桩与压顶梁相互之间的共同作用,从而进一步提高了混凝土支护桩结构整体的抗弯刚度和抗弯承载力及抗变形能力。

[0031] 作为再更进一步的改进,还包括制作承压板和制作预应力钢筋底端的外螺纹,使预应力钢筋底端的外螺纹与配套且位于承压板底面的螺母螺纹连接,制作并安装好承压板上防止浇筑时流动的混凝土拌合物渗入螺纹连接处以保证需要时预应力钢筋能旋转脱离承压板防护罩;并在所属主体施工工程完成后以旋入的反方向旋转并抽出预应力钢筋。采用这种结构后,在所属建筑的主体结构的施工工程完成后,以旋入的反方向旋转并抽出预应力钢筋,拆除和回收利用其中的预应力钢筋的操作十分简单,减少了浪费,节约了资源,降低了成本。

[0032] 作为再还更进一步的改进,所述承压板上还设有多根向下延伸的锚固钢筋。这样,当预应力钢筋张拉时,该承压板多根向下延伸的锚固钢筋与混凝土间粘结而具有足够的锚固力来支撑预应力钢筋张拉时的力,承压板上方的混凝土不会因承受更大局部压力而开裂,进而更增强整根混凝土支护桩的强度和抗弯性能。

附图说明

[0033] 图1是本发明一种实施方式支护桩结构整体示意图。

[0034] 图2是本发明支护桩结构承压原理示意图。

[0035] 图3是本发明一种实施方式支护桩结构中混凝土支护桩横截面结构示意图。

[0036] 图4是本发明一种实施方式支护桩结构中预应力钢筋下端连接承压板的结构示意图。

[0037] 图5是本发明一种实施方式支护桩结构中压顶梁俯视结构示意图。

[0038] 图中所示1、混凝土支护桩,2、压顶梁,3、非预应力钢筋,4、预应力钢筋,5、钢筋笼,6、预应力钢筋下端,7、预应力钢筋张拉端,8、环形的预应力钢筋,9、密封盖,10、承压板,11、锚固钢筋,12、螺母,13、承压板的下凸缘,14、套管,15、连接套,16、承压板的上凸缘,17、张拉固定装置。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要声明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明的各个实施方式中所涉及的技术特征和技术手段只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0040] 本发明现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,也是属于钢筋混凝土支护桩加内支撑结构的类型。如图1所示,本发明现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构,包括多根设有竖向非预应力钢筋的混凝土支护桩1和一个设有钢筋的压顶梁2,每根混凝土支护桩1的顶部均与压顶梁2锚固。

[0041] 如图1、图2、图3所示,每根混凝土支护桩1位于基坑开挖侧即受拉区侧的钢筋为多根后张法的预应力钢筋4和多根非预应力钢筋3,即减少该侧的非预应力钢筋3而以部分后张法的预应力钢筋4来取代,也可称为混合配筋。预应力钢筋4优选螺纹钢即本领域技术所称的带肋钢筋,当然也可采用光杆钢筋,也可采用钢绞线,但以下所述的一种实施方式要回收预应力钢筋4的话,就不能采用钢绞线。

[0042] 混凝土支护桩1的横截面有圆形、矩形、多边形和工字形等,本具体实施方式采用圆形,它具有力学性能好、成孔施工方便等优点。本领域技术人员均知,开挖区即受拉区,混凝土支护桩1靠近开挖区的一侧为开挖侧。开挖侧产生拉应力,未开挖区即受压区,未开挖侧产生压应力。本具体实施方式优选每根混凝土支护桩内位于基坑开挖侧的钢筋横截面面积少于远离基坑开挖侧的钢筋横截面面积。如在图3中,将圆通过直径线平分为对称的两半,钢筋均沿钢筋笼5内侧布置,位于基坑开挖侧的半圆内预应力钢筋4和非预应力钢筋3加起来横截面总面积少于基坑未开挖侧的半圆内的非预应力钢筋3的横截面总面积,图3中具体的实施例是,位于基坑开挖侧的半圆内预应力钢筋4和非预应力钢筋3加起来总数量少于而位于基坑未开挖侧的半圆内的非预应力钢筋3的总数量,即位于基坑开挖侧的半圆内预应力钢筋4和非预应力钢筋3加起来总数量为9根,而位于基坑未开挖侧的半圆内的非预应力钢筋3的数量为11根。

[0043] 同时,本具体实施方式优选位于基坑开挖侧的半圆内预应力钢筋4横截面面积多于非预应力钢筋3横截面面积,如图3中的具体实施例是,预应力钢筋4的数量多于非预应力钢筋3的数量,即预应力钢筋4的数量为5根,非应力钢筋的数量为4根。

[0044] 在图3中,本具体实施方式优选多根预应力钢筋4相邻设置在半圆弧的中间段,半圆弧的其余两段位置处的预应力钢筋4与非预应力钢筋3间隔设置,这样布置使混凝土支护

桩的力学性能最佳,抗弯刚度、抗弯承载力和抗变形能力都更好。当然也可在开挖侧的支护桩的半圆中将预应力钢筋4与非预应力钢筋3间隔设置,但技术效果比此段的优选方式的技术效果要差。

[0045] 如图3所示,本具体实施方式中,预应力钢筋4和非预应力钢筋3均沿混凝土支护桩周边设置,并均在同一圆上。这样,混凝土支护桩1的抗弯刚度、抗弯承载力和抗变形能力都更好。

[0046] 如图3所示,本具体实施方式中,开挖侧半圆内的多根预应力钢筋4和非预应力钢筋3沿半圆弧均匀设置,非开挖侧半圆内的多根非预应力钢筋3也沿半圆弧均匀设置。这样,混凝土支护桩1的抗弯刚度、抗弯承载力和抗变形能力都更好。

[0047] 如图2、图1所示,本领域技术人员根据反弯点法计算出每根混凝土支护桩的反弯点属于公知常识。确定每根混凝土支护桩反弯点的在长度即高度方向的具体位置后,本具体实施方式中,所述预应力钢筋4的长度即深度优选为所在混凝土支护桩受力后弯矩的反弯点向下延伸0~1米,更优选为0.5~1米。弯矩的反弯点,也有称弯矩图的反弯点。本领域技术人员都理解,施工中预应力钢筋下止点是指预应力钢筋下端与锚具即承压板10的上端面的接触点,在图1中,是指预应力钢筋下端与承压板10的长横线的交叉点。0~1米或0.5~1米,是指从反弯点至预应力钢筋下端与承压板10的上端面接触点之间的距离,在图1中,是指从反弯点至预应力钢筋下端与承压板10的长横线的交叉点之间的距离。从图1可以看出,非预应力钢筋要比预应力钢筋长很多,如长2~3米,而预应力钢筋的长度短,且锚固钢筋需要的数量少,如一般3~4根,并较短,如一般0.3米左右,且直径小。所以,从本段的描述,本领域的技术人员可知,从长度方向来讲,采用有预应力钢筋混凝土支护桩比仅采用非预应力钢筋的混凝土支护桩,除上述的抗弯刚度、抗弯承载力和抗变形能力都更好外,也减少钢筋的用量。

[0048] 本具体实施方式中,混凝土支护桩1中的后张法的预应力钢筋4为无粘结预应力钢筋中的一种。如图4所示,每根预应力钢筋4外均设有套管14,本具体实施方式中套管14采用普通PVC管。预应力钢筋4与套管14之间有供钢筋竖向移动的间隙,优选套管14内径大于预应力钢筋4公称直径3~4mm。套管14上下两端均有防止混凝土流动拌合物渗入以保证预应力钢筋4能竖向移动的装置,根据公知常识可知,预应力钢筋后张法,要先浇筑混凝土,待达到设计强度的75%以后再张拉预应力钢筋以形成预应力混凝土构件,所以浇筑混凝土时,若有混凝土流动拌合物渗入套管14内,待张拉时即已凝固而产生锚固作用,张拉时无法竖向移动,不能实现张拉技术效果。本具体实施方式的预应力钢筋4的底端6的所述防混凝土流动拌合物渗入装置为密封装置。其具体结构为,套管14的下端外壁上设有外螺纹,下述的锚具即承压板10上设有承压板的上凸缘16,承压板的上凸缘16的外径与套管14下端的外径相等,承压板的上凸缘16的外圆上也设有外螺纹,套管14下端的外螺纹与承压板的上凸缘16的外螺纹由带内螺纹的连接套15螺纹密封,当然,该螺纹连接处可缠密封胶带,这是公知常识,以下也不再赘述。

[0049] 如图1所示,每根预应力钢筋4顶部包括套在其外的套管均贯通压顶梁2并凸出压顶梁2顶面,预应力钢筋4穿过压顶梁2的部分同样能在PVC套管中竖向移动。压顶梁2顶面设有预应力钢筋4张拉固定装置17。该张拉固定装置17行业内也有称锚固装置,张拉固定装置很好理解,即该端预应力钢筋由现有技术的张拉设备张拉后,由固定装置固定。固定装置的

具体结构为常规技术,如采用金属垫圈、螺母与设在预应力钢筋顶端即预应力钢筋张拉端7的外螺纹螺纹连接。张拉设备的具体结构更是是常规技术,如采用连接器经液压拉伸机张拉,或直接采用带夹具或抓手的液压拉伸机张拉。根据常识可知,为防止施工现场对顶端的张拉固定装置17损伤等,可在该装置处设防护密封罩。PVC套管顶端防混凝土流动拌合物渗入的装置,可以理解成套管14顶端直接伸出压顶梁2顶面之上,而不会有混凝土流动拌合物渗入,当然,一般也可以设专用的橡胶密封圈,或者是所述张拉固定装置17本身已起到密封作用即相当于密封装置,或者是借用该段所述的罩在张拉固定装置17上的防护密封罩(图中未示出)。

[0050] 如图4所示,混凝土支护桩1的后张法的预应力钢筋底端6连有锚固装置。若预应力钢筋4采用螺纹钢筋或光杆钢筋,其锚固装置即锚具采用与设在钢筋下端的外螺纹相配的螺母配合承压板10使用。若预应力钢筋采用钢绞线,其锚固装置即锚具采用挤压锚具,但若回收预应力钢筋的话,就不能采用钢绞线和挤压锚具。所述预应力钢筋底端6的锚固装置,本具体实施方式优选采用承压板10和与承压板10配合使用的螺母12,所述混凝土支护桩1的预应力钢筋底端6设外螺纹,所述预应力钢筋底端6的外螺纹与可锁紧在承压板10底面的螺母12螺纹连接,锁紧后的螺母12固定如采用点焊工艺焊接在承压板10的底面。当然,也可以在承压板10的内孔如中心孔内设内螺纹,与预应力钢筋底端6的外螺纹螺纹连接,只是操作没有采用螺母方便,并且不能适应不同直径的预应力钢筋。承压板10上还设有防止混凝土流动拌合物渗入螺纹连接处以保证需要时混凝土支护桩1的预应力钢筋4能旋转脱离承压板10的防护罩。本实施方式中,防护罩分为上防护罩和下防护罩。上防护罩的具体结构已在上段介绍:套管14的下端外壁上设有外螺纹,承压板10上设有承压板的上凸缘16,承压板的上凸缘16的外径与套管14下端的外径相等,承压板的上凸缘16的外圆上也设有外螺纹,套管14下端的外螺纹与承压板的上凸缘16的外螺纹由带内螺纹的连接套15螺纹密封。该结构既对上述的套管14下端密封,也同时对承压板10与预应力钢筋的螺纹连接处密封,既是套管14下端的密封装置,也是承压板10与预应力钢筋下端6的螺纹连接处的上防护罩。下防护罩的具体结构为,承压板10设有承压板的下凸缘13,承压板的下凸缘13的外圆上设有外螺纹并旋合有带内螺纹的密封盖9,密封盖9的内底面离已固紧的预应力钢筋底端6的底端面留有空隙以防干涉。

[0051] 承压板10上还设有向下延伸的锚固钢筋11,具体可将锚固钢筋焊接在承压板底面。锚固钢筋可采用螺纹钢筋或每根光杆钢筋上固定多根径向延伸的锚固杆。

[0052] 如图1、图5所示,本具体实施方式中,压顶梁截面2的钢筋为非预应力钢筋(图中未示出)和后张法的环形的预应力钢筋8,后张法的环形的预应力钢筋8使压顶梁2构成环向箍,其目的是为了增强压顶梁及混凝土支护桩整体结构。此段所述的截面,本领域技术人员均理解,是指竖截面。至于其后张法的环形的预应力钢筋8在压顶梁钢筋笼内的具体布置如要套其内径大于钢筋外径的套管及其两端的密封装置、浇筑养护混凝土、该环形的预应力钢筋8的张拉固定装置或称锚固装置及张拉方法等均属常规技术,这里不再展开。

[0053] 本发明现场挖孔浇筑的基坑混凝土支护桩结构制作方法的具体实施方式如下:

[0054] 按常规挖桩孔如采用钻机钻孔,泥浆护壁即将预先准备好的泥浆池中的泥浆压入钻好的孔中防止孔壁坍塌。

[0055] 制作支护桩钢筋笼5:

[0056] 混凝土支护桩钢筋笼的横截面设置为圆形,将竖向延伸的非预应力筋3与钢筋笼5绑架固定。

[0057] 将每根后张法的预应力钢筋4外套上其内径大于支护桩的预应力钢筋外径即公称直径3~4mm的PVC套管。

[0058] 制作与支护桩1的后张法的预应力钢筋连接的承压板10,承压板10底面焊接多根向下延伸的锚固钢筋11,制作混凝土支护桩1的预应力钢筋两端的外螺纹。将套有PVC套管的预应力钢筋4与承压板10连接并密封构成预应力钢筋总成。

[0059] 将预应力钢筋总成安装在已安有非预应力钢筋3的钢筋笼5内并固定。在制作混凝土支护桩1的钢筋笼5时,布置在基坑开挖侧半圆内的后张法的预应力钢筋4数量多于非预应力钢筋3数量,多根预应力钢筋4相邻布置在半圆弧的中间段,半圆弧的其余两段位置处的预应力钢筋4与非预应力钢筋3间隔布置。所述每支混凝土支护桩1内位于基坑开挖侧半圆内布置的钢筋总数少于远离基坑开挖侧即未开挖侧布置的钢筋总数。

[0060] 将混凝土支护桩1的钢筋笼5放入挖好的桩孔内,根据常识可知,放进去时会挤出留在桩孔内的泥浆。在混凝土支护桩1的钢筋笼5制作和安放至桩孔内时,所述混凝土支护桩1的预应力钢筋4的深度为所在混凝土支护桩1受力后弯矩的反弯点向下延伸0.5~1米。将混凝土支护桩1的钢筋笼5放入已挖好的桩孔内时,使布置有多根预应力钢筋4和多根非预应力钢筋3的该侧半圆正对基坑开挖的方向,即该侧半圆位于靠开挖区的那一侧。

[0061] 按常规方法浇筑支护桩混凝土并养护。

[0062] 按常规方法制作设有非预应力钢筋的压顶梁2的钢筋笼(图中未示出),将混凝土支护桩1的钢筋笼5中的非预应力钢筋3顶部与压顶梁2的钢筋笼固定;在非预应力钢筋3构成的压顶梁2的钢筋笼上设置后张法的环形的预应力钢筋8。该环形的预应力钢筋外也套上套管如PVC套管,套管的内径比预应力钢筋的内径大3~4mm,PVC套管的两端也设有防止液态混凝土渗入的密封装置,并设张拉固定装置或称张拉锚固装置(图中未示出)。将混凝土支护桩1的每根套有PVC套管的预应力钢筋1预应力钢筋张拉端7即顶端贯通压顶梁2的钢筋笼,并伸出压顶梁2预定的混凝土顶面。

[0063] 按常规方法浇筑压顶梁混凝土并养护。

[0064] 在浇筑好的压顶梁2顶面设置混凝土支护桩1的预应力钢筋固定装置17或称锚固装置,同时对混凝土支护桩1的预应力钢筋外的PVC套管顶端进行密封。

[0065] 待达到设计强度的75%以后再张拉压顶梁1环形的预应力钢筋8以形成有环向箍效应的预应力混凝土的压顶梁2;待达到设计强度的75%以后再张拉混凝土支护桩1的预应力钢筋4以形成预应力混凝土的支护桩。

[0066] 上述两张拉步骤均可一次性张拉完毕、固定或称锚固,并均可设保护张拉固定装置的装置如防护罩(图中未示出)。

[0067] 在所属建筑的主体结构的施工工程完成后,在不影响施工环境的前提条件下,可以对混凝土支护桩1中的预应力钢筋4放张即释放张拉力和回收:退出张拉端的张拉固定装置17,以旋入的反方向旋转并从PVC套管中抽出预应力钢筋4以回收。

[0068] 以上所述仅为本发明的优选实施方式,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

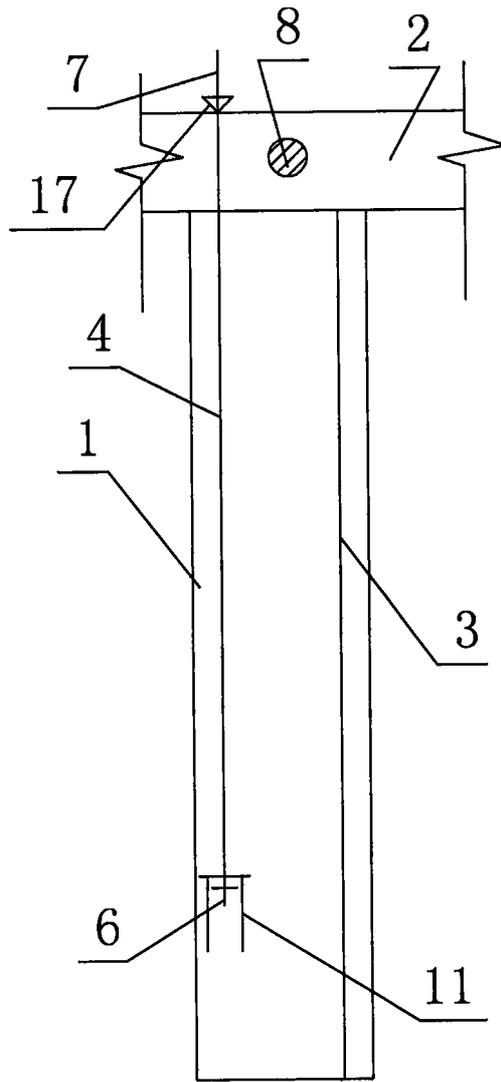


图1

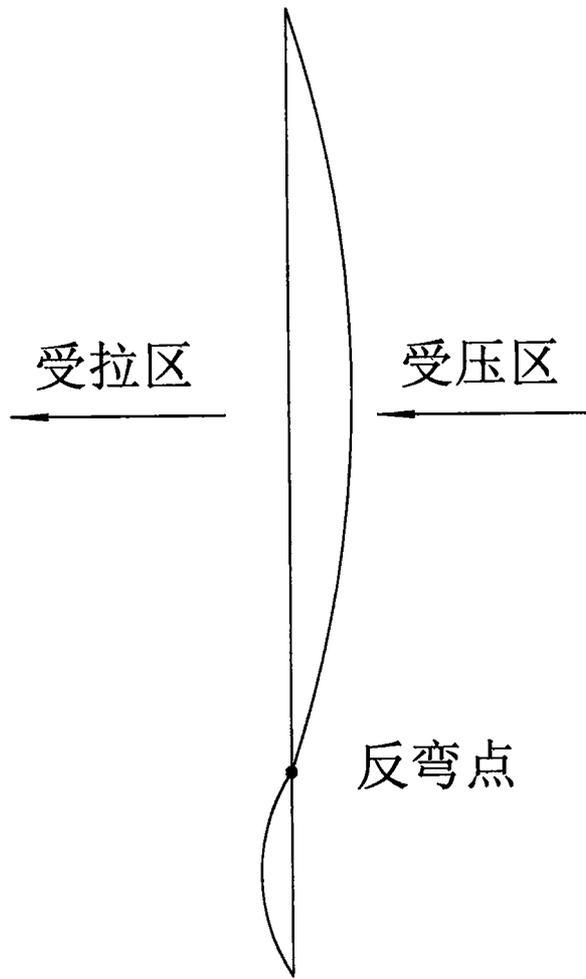


图2

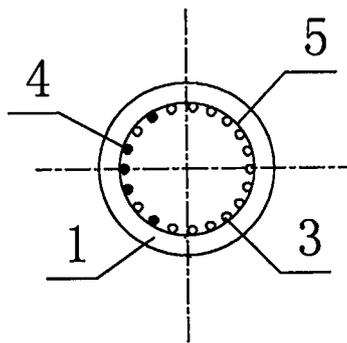


图3

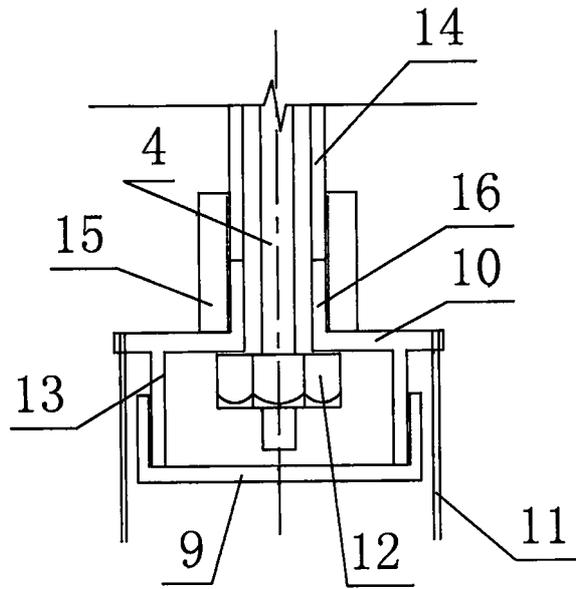


图4

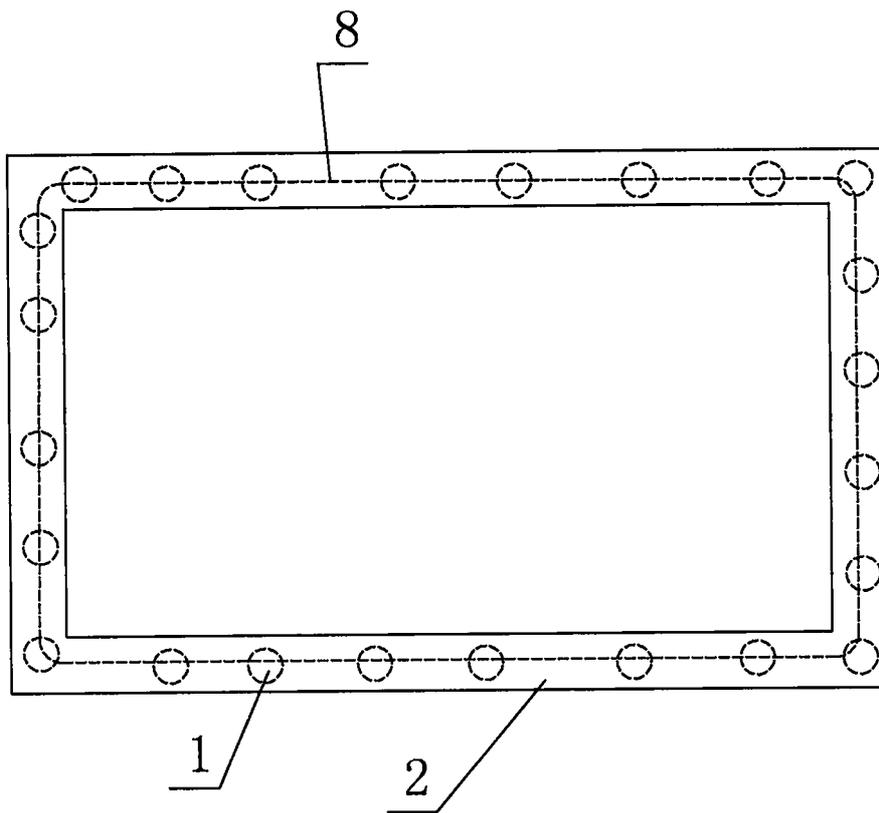


图5