



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102094425 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201010604052.1

E02D 17/04 (2006.01)

(22) 申请日 2010.12.24

E02D 19/04 (2006.01)

E02D 5/04 (2006.01)

(71) 申请人 中铁六局集团有限公司

地址 100036 北京市海淀区万寿路2号

申请人 中铁六局集团天津铁路建设有限公
司

天津城市建设学院

(72) 发明人 马祥春 刘振 孔祥阳 恽振波

罗彬 贾建国 王金海 何震

张志伟 李自林 喻春林

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限
公司 12108

代理人 庞学欣

(51) Int. Cl.

E02D 17/02 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑
施工方法

(57) 摘要

一种采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的
基坑施工方法。其包括设置导向架、用拉森钢板桩
围堰、安装内支撑、封底、加填以及拔除等步骤。该
方法是利用增加内支撑和封底砣的厚度以及将拉
森钢板桩浅埋入不透水的均质混合岩层中的方法
来保证围堰的整体稳定,从而可以避免因拉森钢
板桩埋深不足所引起的围堰倾覆、坍塌、围堰底管
涌或上拱等问题。其可利用拉森钢板桩的止水效
果来保证围堰周围的地下水稳定,防止围堰周边
的建筑或既有线路因降水而发生沉降;利用拉森
钢板桩的挡土和止水效果保证周围土体的稳定,
防止流砂和基坑坍塌现象的出现,并且施工工期
短,安全可靠。

1. 一种采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法,其特征在于:所述的施工方法包括按顺序进行的下列步骤:

1) 根据待开挖基坑中均质混合岩层的深度确定出拉森钢板桩的长度,拉森钢板桩的最小长度为其下端插入到均质混合岩层中 0.5 ~ 1.5m 至地面之间的距离;同时根据施工承台或框构主体的截面尺寸确定出围堰的尺寸大小,围堰的尺寸是从上述主体的每侧外沿向外扩展 1 ~ 1.5m;根据拉森钢板桩实际埋入深度确定出围堰的内支撑数目和位置,其中最下层的内支撑与主体顶面之间的距离大于等于 10cm,相邻内支撑之间的距离小于等于 3m;

2) 在上述确定的围堰内外侧地基中分别设置一圈与围堰结构相同的导向架,每圈导向架由多根相隔距离并排设置的定位桩和水平安装在多根定位桩一侧外表面上端的定位横梁构成;

3) 在上述两圈导向架之间的地基中插打一圈由多个拉森钢板桩依次相接而构成的围堰;

4) 将上述导向架全部拆除;

5) 将围堰内部的地基土逐层挖除,挖至第一层内支撑的位置时在围堰的内表面上沿水平方向设置一圈腰梁,然后在腰梁的端角处两侧部位连接至少一根斜支撑,之后在其中一对相对的腰梁之间连接至少一根内支撑;重复上述过程直至挖至设计标高以下 30cm 而形成基坑;

6) 在拉森钢板桩下端与基坑底面相邻接的部位铺设一层彩条布或土工布,然后在基坑底面上浇注一层混凝土垫层;

7) 在上述混凝土垫层上搭建模板,然后进行主体施工而制成承台或框构主体,在施工过程中将内支撑直接浇注在主体内,之后拆除模板;

8) 在陆地施工时,采用级配碎石或砾逐层回填基坑中主体与围堰之间的空间,边回填边从上至下逐个拆除腰梁及斜支撑;在河道中施工时,先用级配碎石或砾回填至最下层腰梁以下 30cm 处,然后将方木支撑在靠近回填层的围堰与主体之间充当临时支撑,再拆除最下层的腰梁及斜支撑,之后往基坑内注水至倒数第二层腰梁以下 10cm 处后拆除第二道腰梁及斜支撑,依此类推至最后一道腰梁及斜支撑拆除;

9) 将拉森钢板桩逐根拔除,由此完成整个基坑施工过程。

2. 根据权利要求 1 所述的采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法,其特征在于:所述的定位桩采用钢管桩,定位横梁采用双拼 I40 工字钢。

3. 根据权利要求 1 所述的采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法,其特征在于:所述的内支承采用双拼 I30 工字钢。

4. 根据权利要求 1 所述的采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法,其特征在于:所述的混凝土垫层的厚度至少为 30cm,混凝土标号不低于 C30。

采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于基坑防护施工领域,特别是涉及一种采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法。

背景技术

[0002] 在铁路、公路、桥梁的承台和市政工程的基础施工中均需要开挖基坑,一般基坑的开挖深度都比较深,地质条件也比较复杂。在桥梁基础的施工中,一般情况下基坑常常采用放坡开挖的方式,并根据地质条件选用适当的坡度。由于这种方法要求的施工场地大、开挖的土方量大,而且需要大量抽水,所以一般只在 6m 深度以内的基坑开挖时才采用。深于 6m 的基坑开挖一般采用工字钢围堰防护的方法。该方法是通过工字钢的纵横连接而形成挡土墙体。由于采用这种方法时开挖的土方量比放坡开挖法少,因此更适于在狭窄的场地上进行施工。但施工前需要准确地计算出工字钢的埋设深度,当埋设深度不够时容易发生工字钢倾覆、围堰坍塌、围堰底管涌或上拱的现象,因此安全难以得到保证。另外,上述两种方法在遇到地下水位高或存在流砂地质情况的基坑时就无法使用,这时如果大量的抽水就有可能造成周围建造物的沉降,特别是在临近铁路运营线的施工中将无法保证既有线的运营安全。

[0003] 在市政工程中,地铁等深基坑的开挖时常采用 SMW 桩防护方法。该方法能给大面积的基坑提供良好的防护,但施工时需要打桩、下钢筋笼、灌注砼,因此施工工期长且砼桩无法再利用,从而导致施工成本升高。另外,由于在流砂地层中的成桩难度大,所以质量很难保证,因此基坑存在安全隐患。

[0004] 目前常用的拉森钢板桩围堰方法一般使用在跨河的水中桥墩施工中,其是通过拉森钢板桩良好的咬合力来达到隔离水效果,从而将水中作业变成陆上作业。但该方法在陆上基坑施工中很少使用,原因是一方面普通的围堰采用成本较低的工字钢就能达到的要求,另一方面使用工字钢或拉森钢板桩时常受地质条件的影响,因此埋深常常达不到理论长度,所以施工人员一直不敢采用。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明的目的在于提供一种适用于地下水位高、存在流砂层且围堰底层为均质混合岩层的采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法。

[0006] 为了达到上述目的,采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法包括按顺序进行的下列步骤:

[0007] 1) 根据待开挖基坑中均质混合岩层的深度确定出拉森钢板桩的长度,拉森钢板桩的最小长度为其下端插入到均质混合岩层中 0.5 ~ 1.5m 至地面之间的距离;同时根据施工承台或框构主体的截面尺寸确定出围堰的尺寸大小,围堰的尺寸是从上述主体的每侧外沿向外扩展 1 ~ 1.5m;根据拉森钢板桩实际埋入深度确定出围堰的内支撑数目和位置,其中最下层的内支撑与主体顶面之间的距离大于等于 10cm,相邻内支撑之间的距离小于等于

3m ;

[0008] 2) 在上述确定的围堰内外侧地基中分别设置一圈与围堰结构相同的导向架,每圈导向架由多根相隔距离并排设置的定位桩和水平安装在多根定位桩一侧外表面上端的定位横梁构成 ;

[0009] 3) 在上述两圈导向架之间的地基中插打一圈由多个拉森钢板桩依次相接而构成的围堰 ;

[0010] 4) 将上述导向架全部拆除 ;

[0011] 5) 将围堰内部的地基土逐层挖除,挖至第一层内支撑的位置时在围堰的内表面上沿水平方向设置一圈腰梁,然后在腰梁的端角处两侧部位连接至少一根斜支撑,之后在其中一对相对的腰梁之间连接至少一根内支撑 ;重复上述过程直至挖至设计标高以下 30cm 而形成基坑 ;

[0012] 6) 在拉森钢板桩下端与基坑底面相邻接的部位铺设一层彩条布或土工布,然后在基坑底面上浇注一层混凝土垫层 ;

[0013] 7) 在上述混凝土垫层上搭建模板,然后进行主体施工而制成承台或框构主体,在施工过程中将内支撑直接浇注在主体内,之后拆除模板 ;

[0014] 8) 在陆地施工时,采用级配碎石或砾逐层回填基坑中主体与围堰之间的空间,边回填边从上至下逐个拆除腰梁及斜支撑 ;在河道中施工时,先用级配碎石或砾回填至最下层腰梁以下 30cm 处,然后将方木支撑在靠近回填层的围堰与主体之间充当临时支撑,再拆除最下层的腰梁及斜支撑,之后往基坑内注水至倒数第二层腰梁以下 10cm 处后拆除第二道腰梁及斜支撑,依此类推至最后一道腰梁及斜支撑拆除 ;

[0015] 9) 将拉森钢板桩逐根拔除,由此完成整个基坑施工过程。

[0016] 所述的定位桩采用钢管桩,定位横梁采用双拼 I40 工字钢。

[0017] 所述的内支承采用双拼 I30 工字钢。

[0018] 所述的混凝土垫层的厚度至少为 30cm,混凝土标号不低于 C30。

[0019] 本发明提供的采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法是利用增加内支撑和封底砾的厚度以及将拉森钢板桩浅埋入不透水的均质混合岩层中的方法来保证围堰的整体稳定,从而可以避免因拉森钢板桩埋深不足所引起的围堰倾覆、坍塌、围堰底管涌或上拱等问题。其可利用拉森钢板桩的止水效果来保证围堰周围的地下水稳定,防止围堰周边的建筑或既有线路因降水而发生沉降 ;利用拉森钢板桩的挡土和止水效果保证周围土体的稳定,防止流砂和基坑坍塌现象的出现,并且施工工期短,安全可靠。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例对本发明提供的采用浅埋深拉森钢板桩作为防护围堰的基坑施工方法进行详细说明。

[0021] 某工程为一座 2-56m 的简支系杆拱桥,该桥 2 号台东侧河岸,桥位处的地质依次为粘土、液化中砂层和承载力为 500kPa 的均质混合岩层,均质混合岩层距地表约为 10m。桥台基坑的尺寸为 17m×21m,基坑的挖深最大达到 8.5m。本申请人采用了上述方法进行基坑施工,具体步骤如下 :

[0022] 1) 根据该基坑中均质混合岩层的深度确定出拉森钢板桩的长度,拉森钢板桩的长

度为 12m；同时根据施工承台或框构主体的截面尺寸确定出围堰的尺寸大小，围堰的尺寸为 18m×22m；根据拉森钢板桩实际埋入深度确定出围堰的内支撑数目和位置，其中最下层的内支撑设置在主体顶面以上 10cm 处，以上相邻每层内支撑之间的距离为 3m；在拉森钢板桩埋设特别浅且基坑处于有明水流的河道中的情况下，为保证安全，最下层的内支撑位置可适当降低。

[0023] 2) 在上述确定的围堰内外侧地基中分别设置一圈与围堰结构相同的导向架，每圈导向架由多根相隔距离并排设置的定位桩和水平安装在多根定位桩一侧外表面上端的定位横梁构成；内圈导向架与承台边沿的距离为 1.5m，其中定位桩采用钢管桩，定位横梁采用双拼 I40 工字钢。导向架的作用是用于引导拉森钢板桩的插打。

[0024] 3) 在上述两圈导向架之间的地基中插打一圈由多个拉森钢板桩依次相接而构成的围堰；插打前要对拉森钢板桩的质量进行检查，保证桩身及锁口平直。拉森钢板桩采用履带吊配合振动锤插打，在插打过程中应加强测量工作，发现倾斜及时调整，为保证插桩顺利合拢，要求桩身垂直，并且围堰周边的拉森钢板桩数量要均分，在整个拉森钢板桩围堰插打过程中，开始时可插一根打一根，即将每一片拉森钢板桩打到设计位置，到剩下最后一部分时，要先插后打，若合拢有误，用倒链或滑车组对拉，使之合拢。合拢后，再逐根打到设计深度。另外，在整个拉森钢板桩插打过程中必须保证合拢密实，以防漏水。此外，在此阶段及成型后，必须对整个拉森钢板桩支撑体系进行监测，监测内容包括围堰后土、基坑底和拉森钢板桩的沉降（隆起）及位移；相邻建筑物的位移沉降；拉森钢板桩、腰梁的弯曲变形等，发现位移或变形时要及时分析原因，必要时采取补强措施，并及时撤出基坑内的施工人员。

[0025] 4) 将上述导向架全部拆除；

[0026] 5) 将围堰内部的地基土逐层挖除，挖至第一层内支撑的位置时在围堰的内表面上沿水平方向设置一圈腰梁，然后在腰梁的端角处两侧部位连接至少一根斜支撑，之后在其中一对相对的腰梁之间连接至少一根双拼 I30 工字钢内支撑；重复上述过程直至挖至设计标高以下 30cm 而形成基坑；可采用普通挖掘机或长臂挖掘机挖土，靠近拉森钢板桩处及焊完内支撑后挖掘机无法操作的地方可采用人工辅助挖土。

[0027] 6) 在拉森钢板桩下端与基坑底面相邻接的部位铺设一层彩条布或土工布，然后在基坑底面上浇注一层 30cm 厚的 C30 混凝土垫层；彩条布或土工布的作用是将拉森钢板桩与封底隔离，以便将来能够顺利地拔除拉森钢板桩。封底时由一边向另一边推进，但应保证连续、不间断、不留接缝，并且一次性完成。

[0028] 7) 在上述混凝土垫层上搭建模板，然后进行主体施工而制成承台，在施工过程中将内支撑直接浇注在主体内，之后拆除模板；

[0029] 8) 在陆地施工时，采用级配碎石或砾逐层回填基坑中主体与围堰之间的空间，边回填边从上至下逐个拆除腰梁及斜支撑；由于本工程是在河道中施工，所以先用级配碎石或砾回填至最下层腰梁以下 30cm 处，然后将 20×20cm 的方木支撑在靠近回填层的围堰与承台之间充当临时支撑，方木的长度略小于拉森钢板桩至承台侧面之间的实际间距，方木与承台之间的空隙使用木楔子卡紧，再拆除最下层的腰梁及斜支撑，之后往基坑内注水至倒数第二层腰梁以下 10cm 处后拆除第二道腰梁及斜支撑，依此类推至最后一道腰梁及斜支撑拆除；待拔出拉森钢板桩时，这些方木会自动浮出水面而加以回收。

[0030] 9) 将拉森钢板桩逐根拔除，由此完成整个基坑施工过程。拔桩时，先拔出围堰四边

中间的拉森钢板桩,最后拔出四个角桩。首先使拉森钢板桩的下部与混凝土脱离,然后再进行拔桩。先略锤击振动各桩并拔高 1 ~ 2m,然后依次将所有的拉森钢板桩均拔高 1 ~ 2m,使其松动后,再依次拔除。

[0031] 该工程于 2010 年 11 月 11 日开始施工,至 2010 年 12 月 8 日完成主体浇筑、拔出拉森钢板桩,实际施工时间为 27 天。施工期间围堰稳固,经观测周围建造物及既有线均未出现明显沉降,因此顺利地完成了施工任务。

[0032] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构作任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围内。