



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111608186 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010288440.7

(22)申请日 2020.04.14

(71)申请人 中国建筑第二工程局有限公司

地址 101101 北京市通州区梨园镇北杨洼
251号

(72)发明人 向长于 黄海霞 孔祥林

(74)专利代理机构 北京市盈科律师事务所

11344

代理人 罗东

(51)Int.Cl.

E02D 17/04(2006.01)

E02D 5/04(2006.01)

E02D 5/16(2006.01)

E02D 5/76(2006.01)

E02D 7/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法

(57)摘要

本发明涉及建筑工程技术领域,且公开了一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,包括以下步骤:S1、对采用的钢板桩进行进场检验及堆放;S2、先进行定位放线,再对导架进行安装;S3、对拉森钢板桩进行施打;S4、分别对立柱、第一道支撑和第二道支撑进行安装;S5、对内支撑和钢板桩进行拆除回收。该超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,通过打桩机对拉森钢板桩和立柱的振打,再进行钢围檩、型钢支撑梁的安装,形成完整的型钢支撑体系,塔楼筏板完成浇筑初期养护后,再对型钢支撑拆除回收,超高层坑中坑型钢内支撑节点优化,包括型钢立柱与钢筋碰撞节点、立柱与支撑梁连接节点围檩与钢板桩连接节点,有效的解决了后续安装和回收不便的问题。

1. 一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、对采用的钢板桩进行进场检验及堆放;

S2、先进行定位放线,再对导架进行安装;

S3、对拉森钢板桩进行施打;

S4、分别对立柱、第一道支撑和第二道支撑进行安装;

S5、对内支撑和钢板桩进行拆除回收。

2. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:所述进场检验包括对拉森钢板桩的材质和外观进行检验,对不合要求的板桩进行矫正,所述外观检验包括表面缺陷、长度、宽度、厚度、高度、端头矩形比、平直度和锁口形状等内容。

3. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:所述板桩的堆放地点,要选择在不会因重压而发生较大沉陷变形的平坦而坚固的场地上,并便于运往打桩施工现场,板桩要按照型号、规格、长度分别堆放,并在堆放处设置标牌说明。

4. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:所述导架采用单层双面形式,通常由导梁和围檩桩等组成,围檩桩的间距为2.5~3.5m,双面围檩之间的间距略比板桩墙厚度大8~15mm。

5. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:所述步骤S3中,采用逐根打入法对拉森钢板桩进行施打,所述钢板桩的涂口内设置有油脂,打桩过程中,每块桩的垂直度不超过0.8%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,拔起重打。

6. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:所述拉森钢板桩打入之后,及时进行桩体的闭水性检查,对漏水处进行焊接修补,桩体外侧使用密实的土对缝隙和工作面进行回填压实,确保水平支撑传力稳定。

7. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:在所述立柱施打之前,对塔楼围檩梁进行安装,采用人工将支护桩剔凿至支护桩主筋,围檩梁上下面各剔凿高度15cm,宽度应满足焊接要求,然后采用几字形A20钢筋与支护桩主筋焊接,每根支护桩上设置两根,固定钢围檩。

8. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:所述立柱施打过程中,可在桩头延支撑长度1m范围内进行调整,柱施工完后用800*800mm钢板进行焊接形成止水钢板。

9. 根据权利要求1所述的一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,其特征在于:在塔楼筏板基础混凝土浇筑完成后,可提前对围檩、第一道支撑进行拆除,拉森钢板桩则必须在养护龄期结束后拆除。

一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程技术领域,具体为一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法。

背景技术

[0002] 随着超高层建筑的迅猛发展,房屋地上部分越来越高,地下也越来越深。在超高建设中,塔楼坑中坑的开挖是深基坑施工的重难点,在工期要求紧,基坑变形大,地下水丰富,常规的喷锚支护已经不能满足工期和基坑安全稳定性的要求,采用型钢内支撑的支护体系很好的解决了以上问题。

[0003] 超高层塔楼坑中坑比裙房坑底通常会深4.5~8.0m,比筏板底会深2.5~4.5m,加上很大塔楼位移基坑一侧,坑中坑的开挖对整个基坑的安全稳定性影响很大,采用传统的喷锚支护已经不能满足工期和基坑安全稳定性的要求,坑中坑内支撑主要是对基坑两侧土体压力抵抗和传递的作用,从而使基坑处于安全稳定状态,型钢支撑能提供较好受力体系,保证基坑安全稳定,施工快捷,能实现土方分区流水开挖,且无养护时间,具有良好的止水效果等一系列的优点,因而采用超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,可以有效解决超高层坑中坑施工工期紧张和基坑安全稳定性的问题,型钢支撑这种支撑体系目前在基坑支护中运用较广,但超高层坑中坑型钢内支撑施工运用较少,为此我们提出了一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,解决了超高层坑中坑施工工期紧张和基坑安全稳定性的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,包括以下步骤:

[0006] S1、对采用的钢板桩进行进场检验及堆放。

[0007] S2、先进行定位放线,再对导架进行安装。

[0008] S3、对拉森钢板桩进行施打。

[0009] S4、分别对立柱、第一道支撑和第二道支撑进行安装。

[0010] S5、对内支撑和钢板桩进行拆除回收。

[0011] 优选的,所述进场检验包括对拉森钢板桩的材质和外观进行检验,对不合要求的板桩进行矫正,所述外观检验包括表面缺陷、长度、宽度、厚度、高度、端头矩形比、平直度和锁口形状等内容。

[0012] 优选的,所述板桩的堆放地点,要选择在不会因重压而发生较大沉陷变形的平坦而坚固的场地上,并便于运往打桩施工现场,板桩要按照型号、规格、长度分别堆放,并在堆放处设置标牌说明。

[0013] 优选的,所述导架采用单层双面形式,通常由导梁和围檩桩等组成,围檩桩的间距为2.5~3.5m,双面围檩之间的间距略比板桩墙厚度大8~15mm。

[0014] 优选的,所述步骤S3中,采用逐根打入法对拉森钢板桩进行施打,所述钢板桩的涂口内设置有油脂,打桩过程中,每块桩的垂直度不超过0.8%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,拔起重打。

[0015] 优选的,所述拉森钢板桩打入之后,及时进行桩体的闭水性检查,对漏水处进行焊接修补,桩体外侧使用密实的土对缝隙和工作面进行回填压实,确保水平支撑传力稳定。

[0016] 优选的,所述在所述立柱施打之前,对塔楼围檩梁进行安装,采用人工将支护桩剔凿至支护桩主筋,围檩梁上下各剔凿高度15cm,宽度应满足焊接要求,然后采用几字形A20钢筋与支护桩主筋焊接,每根支护桩上设置两根,固定钢围檩。

[0017] 优选的,所述立柱施打过程中,可在桩头延支撑长度1m范围内进行调整,柱施工完后用800*800mm钢板进行焊接形成止水钢板。

[0018] 优选的,在塔楼筏板基础混凝土浇筑完成后,可提前对围檩、第一道支撑进行拆除,拉森钢板桩则必须在养护龄期结束后拆除。

[0019] 有益效果如下:

[0020] 1、该超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,通过打桩机对拉森钢板桩和立柱的振打,然后进行钢围檩、型钢支撑梁的安装,形成完整的型钢支撑体系,在塔楼筏板完成浇筑初期养护后,再对型钢支撑拆除回收,超高层坑中坑型钢内支撑节点优化,包括型钢立柱与钢筋碰撞节点、立柱与支撑梁连接节点围檩与钢板桩连接节点,有效的解决了后续安装和回收不便的问题。

[0021] 2、该超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,坑中坑型钢支撑能提供较好受力体系,避免因坑中坑的开挖导致东侧支护变形过大,比喷锚支护更为有效的保证整个基坑的安全性,对撑结合角撑支撑形式具有受力明确,各块支撑受力相对独立,可实现支撑和挖土流水化施工,缩短基坑工期;无支撑面积大,出土空间大,可加快出土。

[0022] 3、该超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,超高层坑中坑型钢内支撑节点优化,包括型钢立柱与钢筋碰撞节点、立柱与支撑梁连接节点围檩与钢板桩连接节点,有效的解决了后续安装和回收不便的问题。通过在打桩机驾驶舱内安装自动校正垂直度仪器,使垂直度偏差控制在 $\pm 2\text{mm}$,保证锁口合拢顺利、止水效果和回收率。

附图说明

[0023] 图1为本发明的施工工艺流程图。

具体实施方式

[0024] 基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 本发明提供一种技术方案:一种超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,包括以下步骤:

[0026] S1、对采用的钢板桩进行进场检验及堆放:对拉森钢板桩,一般有材质检验和外观检验,以便对不合要求的板桩进行矫正,以减少打桩过程中的困难。外观检验:包括表面缺陷、长度、宽度、厚度、高度、端头矩形比、平直度和锁口形状等项内容;堆放时应注意堆放的顺序、位置、方向和平面布置等应考虑到以后的施工方便,板桩应分层堆放,每层堆放数量

一般不超过5根,各层间要垫枕木,垫木间距,一般为3~4m,且上、下层垫木应在同一垂直线上,堆放的总高度不宜超过2m。

[0027] S2、先进行定位放线,再对导架进行安装,平整工作面后,根据设计图纸和定位控制轴线采用全站仪放出拉森钢板桩和立柱位置,经复核无误后方可使用。施打过程中,需对定位进行校核;在拉森钢板桩施工中,为保证沉桩轴线位置的正确和桩的竖直,控制桩的打入精度,防止板桩的屈曲变形和提高桩的贯入能力,设置一定刚度的、坚固的导架,亦称“施工围檩”,安装导架时应注意以下几点:采用经纬仪和水平仪控制和调整导梁的位置;导梁的高度要适宜,要有利于控制板桩的施工高度和提高施工工效;导梁不能随着板桩的打设而产生下沉和变形;导梁的位置应尽量垂直,并不能与板桩碰撞。

[0028] S3、对拉森钢板桩进行施打,拉森钢板桩采用单桩逐根打入法施工。逐根打入法不易使板桩发生屈曲、扭转、倾斜和墙面凹凸,打入精度高,易于实现封闭合拢,在插打过程中随时通过在打桩机驾驶舱内安装自动校正垂直度仪器,测量监控每块桩的垂直度不超过0.8%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,拔起重打;严格控制钢板桩打至设计标高或一定深度,并严格控制垂直度,由测量员放出钢板桩围护的轴线,每隔一定距离设置导向桩,导向桩直接使用钢板桩,然后挂绳线作为导线,打桩时利用导线控制钢板桩的轴线;密扣且保证开挖后入土不小于2m,保证板桩顺利合龙;特别是转角要使用转角板桩,若没有此类板桩,则用旧轮胎或烂布塞缝等辅助措施密封。

[0029] S4、分别对立柱、第一道支撑和第二道支撑进行安装,立柱施工前应先采用经纬仪将立柱位置放线洒白灰进行施打,立柱的平面位置要进行复核,避免施打错误,立柱的翼缘板方向应与水平支撑型钢方向一致,立柱控制桩位误差不超过5cm,立柱垂直度应满足不大于1/200,立柱顶标高与设计标高偏差小于30mm;拉森钢板桩插打完成后,土方开挖至第一道内支撑下,首先安装牛腿,牛腿与钢板桩焊接,焊接采用C02焊或手工电弧焊,牛腿安装完成后开始安装钢围檩,牛腿与钢围檩与钢板桩焊接,焊接应满焊,焊缝高度不小于8mm。立柱打入土体后与水平支撑采用25a槽钢双面满焊,焊缝高度不小于6mm,围檩下方用厚10mm的钢板做牛腿,间距2m,支撑着力处的围檩应局部焊加劲板。下层土方开挖前,必须保证围檩与钢板桩的间隙用钢板或混凝土垫实。支撑安装应对称进行。钢支撑安装必须平直,每根支撑在全长范围内的弯曲不得超过其长度的1%;第二道水平支撑安装将采用汽车吊与挖机配合使用安装,局部无法安装时将采用电葫芦进行安装,电葫芦可单独安装在型钢上,采用钢丝绳将型钢固定,然后起吊,起吊应缓慢进行,吊至第二道水平支撑位置,与立柱焊接完成后形成稳定体系之后才可将电葫芦钢丝绳松掉,水平支撑安装应对称进行;针对立柱、支撑与筏板钢筋碰撞问题,预先对碰撞点进行校对,采取在立柱和支撑开孔的形式让钢筋安装,对开孔位置进行补强。

[0030] S5、对内支撑和钢板桩进行拆除回收,待塔楼筏板基础混凝土浇筑完成后,可提前对围檩、第一道支撑进行拆除。考虑拉森钢板回收过程,震动可能会对基础产生较大扰动,因此拉森钢板桩必须在养护龄期结束后拆除,拆除时采用气割松懈钢支撑与围檩焊接点。切除钢支撑端头,活络接头填塞钢料及钢楔;在拔桩时采用振动锤拔桩:利用振动锤产生的强迫振动,扰动土质,破坏钢板桩周围土的粘聚力以克服拔桩阻力,依靠附加起吊力的作用将桩拔除。

[0031] 该工法适用于型钢内支撑施工工法适用于软土区超高层坑中坑施工,该工法的工

艺原理为型钢支撑这种支撑体系目前在基坑支护中运用较广,但超高层坑中坑型钢内支撑施工运用较少。坑中坑内支撑主要是对基坑两侧土体压力抵抗和传递的作用,从而使基坑处于安全稳定状态。通过打桩机的对拉森钢板桩和立柱的振打,然后进行钢围檩、型钢支撑梁的安装,形成完整的型钢支撑体系。在塔楼筏板完成浇筑初期养护后,再对型钢支撑拆除回收。

[0032] 在拔桩时应注意以下事项:(1)拔桩起点和顺序:对封闭式钢板桩墙,拔桩起点应离开角桩5根以上,可根据沉桩时的情况确定拔桩起点,必要时也可用跳拔的方法,拔桩的顺序最好与打桩时相反;(2)振打与振拔:拔桩时,可先用振动锤将板桩锁口振活以减小土的粘附,然后边振边拔,对较难拔除的板桩可先用柴油锤将桩振下100~300mm,再与振动锤交替振打、振拔。有时,为及时回填拔桩后的土孔,当把板桩拔至比基础底板略高时暂停引拔,用振动锤振动几分钟,尽量让土孔填实一部分;(3)对引拔阻力较大的钢板桩,采用间歇振动的方法,每次振动15min振动锤连续不超过1.5h;(4)对拔桩后留下的桩孔,必须及时回填处理,桩每拔高1000mm后暂停引拔,振动几分钟让土孔填实,钢板拔出桩孔后,剩余的空隙应及时用1:1水泥砂浆填实。

[0033] 该工法在施工时具有以下特点:坑中坑型钢支撑能提供较好受力体系,避免因坑中坑的开挖导致东侧支护变形过大,比喷锚支护更为有效的保证整个基坑的安全稳定性;对撑结合角撑支撑形式具有受力明确,各块支撑受力相对独立,可实现支撑和挖土流水化施工,缩短基坑工期;无支撑面积大,出土空间大,可加快出土;板桩和型钢支撑的施工简便快捷,且无养护时间,并且减少东侧第五排锚索施工,拉森钢板桩和部分型钢支撑均可回收再利用,具有良好的止水效果。因此采用超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,有效的解决基坑安全性和工期紧张的问题,较边坡喷锚有明显的经济、环保和工期效益;因本工程核心筒电梯井为长宽各21.9m,深3.8m的深大电梯井,加上塔楼筏板要求一次成型,给模板支设带来巨大难度,采用超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,该体系能给核心筒电梯井支设提供受力作用点,减少了施工难度和费用。

[0034] 型钢支撑这种支撑体系目前在基坑支护中运用较广,但超高层坑中坑型钢内支撑施工运用较少。坑中坑内支撑主要是对基坑两侧土体压力抵抗和传递的作用从而使基坑处于安全稳定状态。

[0035] 通过打桩机的对拉森钢板桩和立柱的振打,然后进行钢围檩、型钢支撑梁的安装形成完整的型钢支撑体系。在塔楼筏板完成浇筑初期养护后,再对型钢支撑拆除回收。超高层坑中坑型钢内支撑节点优化,包括型钢立柱与钢筋碰撞节点、立柱与支撑梁连接节点围檩与钢板桩连接节点,有效的解决了后续安装和回收不便的问题。通过在打桩机驾驶舱内安装自动校正垂直度仪器,使垂直度偏差控制在 $\pm 2\text{mm}$,保证锁口合拢顺利、止水效果和回收率达100%。

[0036] 采用型钢支撑能提供较好受力体系,保证基坑安全稳定,施工快捷,能实现土方分区流水开挖,且无养护时间,具有良好的止水效果等一系列的优点。综上所述,采用超高层坑中坑型钢内支撑施工工法,可以有效解决超高层坑中坑施工工期紧张和基坑安全稳定性问题。

[0037] 进场检验包括对拉森钢板桩的材质和外观进行检验,对不合要求的板桩进行矫正,外观检验包括表面缺陷、长度、宽度、厚度、高度、端头矩形比、平直度和锁口形状等内

容,板桩的堆放地点,要选择在不会因重压而发生较大沉陷变形的平坦而坚固的场地上,并便于运往打桩施工现场,板桩要按照型号、规格、长度分别堆放,并在堆放处设置标牌说明,导架采用单层双面形式,通常由导梁和围檩桩等组成,围檩桩的间距为2.5~3.5m,双面围檩之间的间距略比板桩墙厚度大8~15mm,步骤S3中,采用逐根打入法对拉森钢板桩进行施打,钢板桩的涂口内设置有油脂,打桩过程中,每块桩的垂直度不超过0.8%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,拔起重打,拉森钢板桩打入之后,及时进行桩体的闭水性检查,对漏水处进行焊接修补,桩体外侧使用密实的土对缝隙和工作面进行回填压实,确保水平支撑传力稳定,在立柱施打之前,对塔楼围檩梁进行安装,采用人工将支护桩剔凿至支护桩主筋,围檩梁上下各剔凿高度15cm,宽度应满足焊接要求,然后采用几字形A20钢筋与支护桩主筋焊接,每根支护桩上设置两根,固定钢围檩,立柱施打过程中,可在桩头延支撑长度1m范围内进行调整,柱施工完后用800*800mm钢板进行焊接形成止水钢板,在塔楼筏板基础混凝土浇筑完成后,可提前对围檩、第一道支撑进行拆除,拉森钢板桩则必须在养护龄期结束后拆除。

[0038] 在日常工作过程中可能会出现一些问题,常见问题及预防措施如下表所示:

序号	问题	防治措施
1	相邻板桩之间互扣不紧密;	板桩施打定位准确,采用导轨控制施打方向;施工过程平稳顺直,严格控制垂直度;对偏差大于误差的板桩,可拔出重打的方式进行调整;
2	型钢立柱的偏差	定位准确;施工过程平稳顺直,严格控制垂直度;施工结束后进行校核;
3	钢围檩和板桩缝隙	在板桩施工过程中控制平直度;局部累计误差较大处,可采取利用细石混凝土填补缝隙;
4	立柱防水问题	可在立柱较低位置处焊接止水钢板;
5	钢围檩、内支撑焊接质量问题	焊接施工前,要进行焊材型号和规格的核对,在试板上试焊、调整焊接参数等工作,保证接焊的顺利进行。焊接环境的温度、湿度、风速等因素符合有关规定要求,否则不得施焊,还应采取有效措施,焊接完毕后不得用水骤冷,应自然缓慢冷却。
6	立柱、支撑与筏板钢筋碰撞问题	预先对碰撞点进行校对,采取在立柱和支撑开孔的形式让钢筋安装,对开孔位置进行补强;

[0040] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备

所固有的要素。

[0041] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

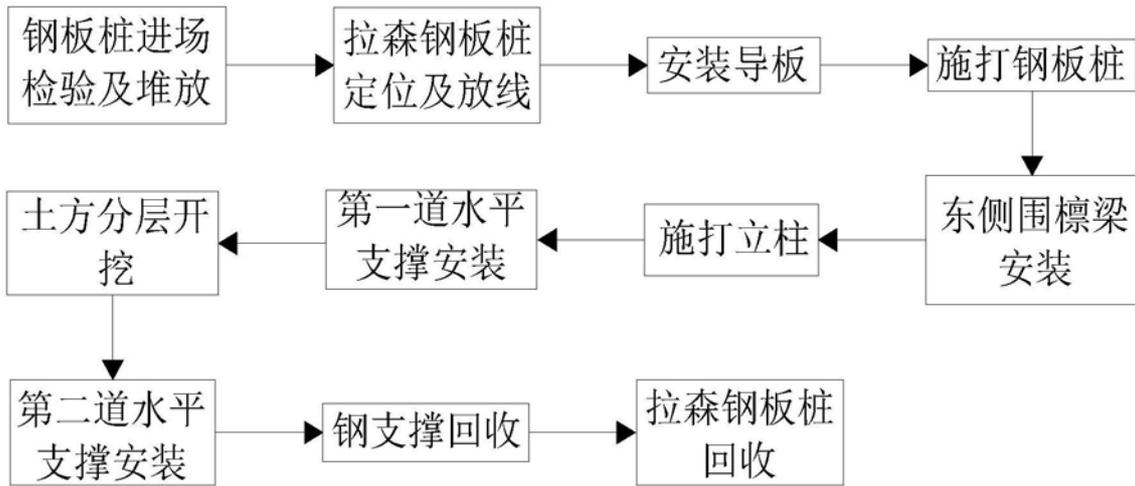


图1