



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116575475 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 11

(21) 申请号 202310449460.1

(22) 申请日 2023.04.24

(71) 申请人 中铁一局集团市政环保工程有限公司

地址 730050 甘肃省兰州市七里河区任家庄168号

申请人 中铁一局集团有限公司

(72) 发明人 杜有秀 程江 牛超 杨杰
张振发 杨静 山允强 李振旭
张榕 张文生 苟富生 卜宗强
卢晓军 金代宏 王玉斌 杨君林

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务所(普通合伙) 11732

专利代理师 刘刚

(51) Int.Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 5/34 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

E02D 5/46 (2006.01)

E02D 31/02 (2006.01)

E02D 19/10 (2006.01)

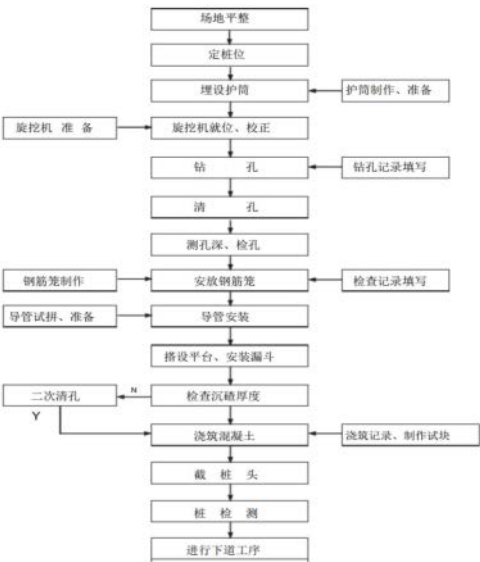
权利要求书2页 说明书16页 附图5页

(54) 发明名称

一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,涉及建筑制造技术领域。包括以下步骤:建立钻孔灌注桩与预应力锚索配合的支护体系,并设置高压旋喷桩做止水帷幕,形成钻孔灌注桩与高压旋喷桩配合的整体闭合防水体系;在支护体系施工的同时对内支撑进行施工,内支撑施工达标后开挖土方,开挖结束后做好基坑的降、排水作业。本发明公开的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法采用了钻孔灌注桩与预应力锚索配合的支护体系,支护结构安全稳定,并利用高压旋喷桩做止水帷幕,钻孔灌注桩与高压旋喷桩止水闭合为一个整体,防水效果更好。



1. 一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法, 其特征在于, 包括以下步骤: 建立钻孔灌注桩与预应力锚索配合的支护体系, 并设置高压旋喷桩做止水帷幕, 形成钻孔灌注桩与高压旋喷桩配合的整体闭合防水体系; 在支护体系施工的同时对内支撑进行施工, 内支撑施工达标后开挖土方, 开挖结束后做好基坑的降、排水作业。

2. 如权利要求1所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法, 其特征在于, 超大基坑支护结构的具体施工方法包括:

A1. 测量定位;

A2. 钻孔灌注桩施工: 对钻孔灌注桩进行施工, 作为支护结构的支护桩;

A3. 高压旋喷桩施工: 对高压旋喷桩进行施工, 使钻孔灌注桩与高压旋喷桩形成整体闭合防水体系, 提高超大基坑支护结构的防水性能;

A4. 预应力锚索施工: 开挖至设计标高后, 进行预应力锚索的施工, 钻孔灌注桩与预应力锚索张拉配合形成支护体系;

A5. 内支撑: 挖土至设计好的冠梁及内支撑底端, 随后进行内支撑的混凝土浇筑施工, 在内支撑的受力符合设计后才继续进行更深层的开挖作业;

A6. 冠梁、腰梁施工: 在预应力锚索施工结束后, 冠梁、腰梁与内支撑同时施工, 冠梁、腰梁分别与相对应的内支撑同时浇筑;

A7. 坡面喷锚施工: 在开挖的过程中修坡, 并进行喷锚施工, 进一步形成止水层构;

A8. 土方开挖;

A9. 基坑降、排水。

3. 如权利要求2所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法, 其特征在于, 在步骤A2中, 钻孔灌注桩施工的具体步骤为: 场地平整、定桩位、埋设护筒、旋挖机就位校正、钻孔、清孔、测孔深并检孔、安放钢筋笼、导管安装、搭设平台并安装漏斗、检查沉渣厚度、浇筑混凝土、截桩头和桩检测。

4. 如权利要求3所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法, 其特征在于, 在A3步骤中, 高压旋喷桩施工的具体步骤为: 确定施工参数、测放孔位、机械就位、水泥浆制备控制、钻孔及插管控制、旋喷提升控制、补浆控制、喷浆控制、施工记录。

5. 如权利要求4所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法, 其特征在于, 在A4步骤中, 开挖至设计标高后, 预应力锚索施工的具体步骤为:

(1) 放线: 根据施工图纸, 按照设计要求, 由现场测量人员放线并复核, 做好放线记录, 经专人检查方可施工, 施工需要做好施工记录;

(2) 成孔;

(3) 安放锚索索体: 锚索入孔要慢, 在孔内平直不扭, 下锚过程中遇塌孔, 应拔出扫孔后再下入, 索体放入孔内后, 相对于冠梁、腰梁外皮的外露张拉长度1m;

(4) 灌浆: 采用二次灌浆工艺, 第一次注浆采用强度等级大于30Mpa的水泥砂浆, 水灰比0.5, 灰砂比1:1~1:2, 压力0.1~0.25Mpa, 二次高压注浆水灰比在0.45~0.55的水泥浆, 二次灌浆压力控制在1.0~2.0Mpa, 在一次灌浆初凝后终凝前进行封堵孔口加压, 灌浆体设计强度不低于30Mpa;

(5) 锚索张拉锁定: 锚固体及冠梁、腰梁混凝土强度均应大于设计强度的80%时, 进行张拉。

6. 如权利要求5所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,其特征在于,在A4步骤中,成孔作业的具体施工步骤为:

(1) 测量定位:坡面检查合格后,按设计要求测量放线测定孔位,孔位误差不得超过 $\pm 10\text{cm}$,钻进过程用罗盘仪控制钻孔方向,以满足精度要求;

(2) 钻机就位:用地质罗盘仪或测斜仪定向,钻杆与水平夹角控制在设计角度,并确保钻机安放支架牢固稳定,在造孔过程中不允许出现晃动;

(3) 钻孔机具:采用空压机供风,潜孔钻无水干钻成孔,以确保锚索施工中不造成边坡岩体的工程地质条件恶化和保证孔壁的粘结性能,使用钻头直径不小于设计孔径;

(4) 钻孔顺序:钻孔应自上而下逐层施工,并组织好交叉、流水作业;

(5) 钻孔深度:为确保锚孔深度,钻孔深度不少于设计深度的0.2m;

(6) 锚孔清理:使用高压空气将孔内岩粉及水体全部清除出孔外,以免降低水泥砂浆与孔壁岩土体的粘结强度;

(7) 锚孔检验:锚孔成孔结束,经现场监理检验合格后,进行下道工序,锚孔钻造的允许偏差和检验方法符合设计和规范的规定;

(8) 钻孔记录:钻进过程中应对孔的地层变化,钻进状态、地下水及其它特殊情况作好现场施工记录;

(9) 允许偏差:成孔直径为 $\Phi 150\text{mm}$,轴偏角钻进每5m时小于 0.5° ;成孔倾角为 30° ,严格控制角度;成孔过程中注意控制锚孔的垂直度、锚索倾角,成孔后对孔深、孔径、倾角进行检查验收,做好施工记录及隐蔽工程检查记录;锚索孔径允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$;锚孔水平及垂直方向孔距允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$;钻孔角度允许偏差为 $\pm 3^\circ$,钻孔底部偏离轴线的允许偏差为锚索长度的3%,钻孔长度超出设计长度500mm。

7. 如权利要求6所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,其特征在于,在A5步骤中,按施工深度提前设计内支撑,内支撑施工的具体步骤为:开挖至第一道支撑底以下500mm、浇筑冠梁及第一道支撑、开挖至第二道支撑底以下500mm、浇筑腰梁及第二道支撑、开挖至基坑底、浇筑底板及传力带、拆除第二道支撑、浇筑侧壁及负一层楼板、回填及浇筑传力带、拆除第一道支撑和浇筑剩余结构。

8. 如权利要求7所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,其特征在于,在A6步骤中,冠梁、腰梁施工的具体步骤为:冠梁凿桩头、垫层浇筑、钢筋绑扎、模板制安、浇筑混凝土、拆模、洒水养护。

9. 如权利要求8所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,其特征在于,在A7步骤中,坡面喷锚施工的具体步骤为:开挖、修坡、初喷混凝土、测量孔位、凿孔、安装锚杆、注浆、挂钢筋网、焊加强筋、复喷射混凝土。

10. 如权利要求2所述的一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,其特征在于,在A8步骤中,土方开挖施工时大体量岩层破碎采用静力爆破方式并配合机械破碎,具体施工步骤包括:现场测量、岩石钻孔、岩石清孔、药剂搅拌、灌膨胀剂、等待岩裂、破碎石块、清理外运。

一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑制造技术领域,具体涉及一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市发展的过程,地埋式污水处理厂有其建设的必要性;但地埋式污水处理厂的项目建设均在城市范围内,大部分处于闹市区,场地狭小,周边环境复杂,施工过程大多涉及到超大基坑,保证施工过程中基坑的安全稳定是重中之重。

[0003] 随着施工的增加,基坑支护过程中出现的问题愈发明显;基坑土壤地质结构复杂,现有的基坑支护结构的稳定性较差,且基坑的防水性能较差,不能满足污水厂的支护和防水需求。

[0004] 因此,有必要提供一种支护结构安全稳定、防水性能好的全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法。

发明内容

[0005] 本发明主要目的在于提供一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,以解决现有技术存在的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采取了如下技术方案:

[0007] 一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,包括以下步骤:建立钻孔灌注桩与预应力锚索配合的支护体系,并设置高压旋喷桩做止水帷幕,形成钻孔灌注桩与高压旋喷桩配合的整体闭合防水体系;在支护体系施工的同时对内支撑进行施工,内支撑施工达标后开挖土方,开挖结束后做好基坑的降、排水作业。

[0008] 进一步的,超大基坑支护结构的具体施工方法包括:

[0009] A1.测量定位;

[0010] A2.钻孔灌注桩施工:对钻孔灌注桩进行施工,作为支护结构的支护桩;

[0011] A3.高压旋喷桩施工:对高压旋喷桩进行施工,使钻孔灌注桩与高压旋喷桩形成整体闭合防水体系,提高超大基坑支护结构的防水性能;

[0012] A4.预应力锚索施工:开挖至设计标高后,进行预应力锚索的施工,钻孔灌注桩与预应力锚索张拉配合形成支护体系;

[0013] A5.内支撑:挖土至设计好的冠梁及内支撑底端,随后进行内支撑的混凝土浇筑施工,在内支撑的受力符合设计后才继续进行更深层的开挖作业;

[0014] A6.冠梁、腰梁施工:在预应力锚索施工结束后,冠梁、腰梁与内支撑同时施工,冠梁、腰梁分别与相对应的内支撑同时浇筑;

[0015] A7.坡面喷锚施工:在开挖的过程中修坡,并进行喷锚施工,进一步形成止水层构;

[0016] A8.土方开挖;

[0017] A9.基坑降、排水。

[0018] 进一步的,在步骤A2中,钻孔灌注桩施工的具体步骤为:场地平整、定桩位、埋设护筒、旋挖机就位校正、钻孔、清孔、测孔深并检孔、安放钢筋笼、导管安装、搭设平台并安装漏斗、检查沉渣厚度、浇筑混凝土、截桩头和桩检测。

[0019] 进一步的,在A3步骤中,高压旋喷桩施工的具体步骤为:确定施工参数、测放孔位、机械就位、水泥浆制备控制、钻孔及插管控制、旋喷提升控制、补浆控制、喷浆控制、施工记录。

[0020] 进一步的,在A4步骤中,开挖至设计标高后,预应力锚索施工的具体步骤为:

[0021] (1)放线:根据施工图纸,按照设计要求,由现场测量人员放线并复核,做好放线记录,经专人检查方可施工,施工需要做好施工记录;

[0022] (2)成孔;

[0023] (3)安放锚索索体:锚索入孔要慢,在孔内平直不扭,下锚过程中遇塌孔,应拔出扫孔后再下入,索体放入孔内后,相对于冠梁、腰梁外皮的外露张拉长度1m;

[0024] (4)灌浆:采用二次灌浆工艺,第一次注浆采用强度等级大于30Mpa的水泥砂浆,水灰比0.5,灰砂比1:1~1:2,压力0.1~0.25Mpa,二次高压注浆水灰比在0.45~0.55的水泥浆,二次灌浆压力控制在1.0~2.0Mpa,在一次灌浆初凝后终凝前进行封堵孔口加压,灌浆体设计强度不低于30Mpa;

[0025] (5)锚索张拉锁定:锚固体及冠梁、腰梁混凝土强度均应大于设计强度的80%时,进行张拉。

[0026] 进一步的,在A4步骤中,成孔作业的具体施工步骤为:

[0027] (1)测量定位:坡面检查合格后,按设计要求测量放线测定孔位,孔位误差不得超过±10cm,钻进过程用罗盘仪控制钻孔方向,以满足精度要求;

[0028] (2)钻机就位:用地质罗盘仪或测斜仪定向,钻杆与水平夹角控制在设计角度,并确保钻机安放支架牢固稳定,在造孔过程中不允许出现晃动;

[0029] (3)钻孔机具:采用空压机供风,潜孔钻无水干钻成孔,以确保锚索施工中不造成边坡岩体的工程地质条件恶化和保证孔壁的粘结性能,使用钻头直径不小于设计孔径;

[0030] (4)钻孔顺序:钻孔应自上而下逐层施工,并组织好交叉、流水作业;

[0031] (5)钻孔深度:为确保锚孔深度,钻孔深度不少于设计深度的0.2m;

[0032] (6)锚孔清理:使用高压空气将孔内岩粉及水体全部清除出孔外,以免降低水泥砂浆与孔壁岩土体的粘结强度;

[0033] (7)锚孔检验:锚孔成孔结束,经现场监理检验合格后,进行下道工序,锚孔钻造的允许偏差和检验方法符合设计和规范的规定;

[0034] (8)钻孔记录:钻进过程中应对孔的地层变化,钻进状态、地下水及其它特殊情况作好现场施工记录;

[0035] (9)允许偏差:成孔直径为 $\Phi 150\text{mm}$,轴偏角钻进每5m时小于0.5度;成孔倾角为 30° ,严格控制角度;成孔过程中注意控制锚孔的垂直度、锚索倾角,成孔后对孔深、孔径、倾角进行检查验收,做好施工记录及隐蔽工程检查记录;锚索孔径允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$;锚孔水平及垂直方向孔距允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$;钻孔角度允许偏差为 $\pm 3^\circ$,钻孔底部偏离轴线的允许偏差为锚索长度的3%,钻孔长度超出设计长度500mm。

[0036] 进一步的,在A5步骤中,按施工深度提前设计内支撑,内支撑施工的具体步骤为:

开挖至第一道支撑底以下500mm、浇筑冠梁及第一道支撑、开挖至第二道支撑底以下500mm、浇筑腰梁及第二道支撑、开挖至基坑底、浇筑底板及传力带、拆除第二道支撑、浇筑侧壁及负一层楼板、回填及浇筑传力带、拆除第一道支撑和浇筑剩余结构。

[0037] 进一步的,在A6步骤中,冠梁、腰梁施工的具体步骤为:冠梁凿桩头、垫层浇筑、钢筋绑扎、模板制安、浇筑混凝土、拆模、洒水养护。

[0038] 进一步的,在A7步骤中,坡面喷锚施工的具体步骤为:开挖、修坡、初喷混凝土、测量孔位、凿孔、安装锚杆、注浆、挂钢筋网、焊加强筋、复喷射混凝土。

[0039] 进一步的,在A8步骤中,土方开挖施工时大体量岩层破碎采用静力爆破方式并配合机械破碎,具体施工步骤包括:现场测量、岩石钻孔、岩石清孔、药剂搅拌、灌膨胀剂、等待岩裂、破碎石块、清理外运。

[0040] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0041] 采用了钻孔灌注桩与预应力锚索配合的支护体系,支护结构安全稳定,并利用高压旋喷桩做止水帷幕,钻孔灌注桩与高压旋喷桩止水闭合为一个整体,防水效果更好。

[0042] 在冠梁腰梁未施工完毕时进行下层土方开挖,在冠梁腰梁侧预留反压土体,在节省工期的同时,反压土体对支护结构具有反压和保护作用,支护体系更加安全稳定。

附图说明

[0043] 图1为钻孔灌注桩的工艺流程图。

[0044] 图2为钢筋笼的结构示意图。

[0045] 图3为图2的A-A截面剖视图。

[0046] 图4为图2的B-B截面剖视图。

[0047] 图5为土方分阶开挖示意图。

[0048] 图6为预留反压土体示意图。

[0049] 其中,1-通长纵筋;2-附加纵筋;3-螺旋箍筋;4-加劲箍。

具体实施方式

[0050] 以下通过附图和实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0051] 实施例

[0052] 结合图1-6,本发明提供一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法,包括以下步骤:建立钻孔灌注桩与预应力锚索配合的支护体系,并设置高压旋喷桩做止水帷幕,形成钻孔灌注桩与高压旋喷桩配合的整体闭合防水体系;在支护体系施工的同时对内支撑进行施工,内支撑施工达标后开挖土方,开挖结束后做好基坑的降、排水作业。

[0053] 超大基坑支护结构的具体施工方法包括:

[0054] A1.测量定位,施工工序为:平面控制网布设、测量监控及验线、施工定位放样和控制桩复测。

[0055] 平面控制网布设,遵循“先整体、后局部,高精度控制低精度”的原则,整个场区建立平面控制网,使用GPS和全站仪布设,坐标系统采用与工程设计一致的坐标系统,选点在通视条件良好、安全、稳定的地方,控制网点桩位用混凝土保护,钢管进行维护,并用红油漆做好测量标记。

[0056] 测量监控及验线,每道测量放线工序完成后,必须进行预检,由测量员、质检员、施工员及放线人员共同参加,并填写施工测量报审资料,向监理报验;报验应提前24小时通知监理,经监理验收合格后,方可进行下道工序的施工。

[0057] 另外,所有测量仪器必须具有有效的检定证书,使用过程中必须按规定的检定周期进行检定。

[0058] 施工定位放样,按照图纸中结构不同的施工部位,分别制定不同的测量方法,以满足不同精度的要求和不同的施工标准。根据施工图纸,提前准备放样材料,构筑物平面尺寸主要控制点使用GPS和全站仪采用坐标法进行放样,细部尺寸采用钢尺放样。

[0059] 控制桩复测:

[0060] (1)接桩后测量负责人先对交桩成果进行内业核算,检查各项计算是否合格,各点的坐标和高程是否有误,发现问题和不明之处及时与交桩单位联系解决;

[0061] (2)复测平面及高程控制点,由于受施工和地面沉降等因素的影响,地面控制点可能发生变化,所以应进行复测确定其可靠性,平面坐标复测用GPS及全站仪,采用闭合导线测法进行,高程复测采用闭合水准路线法进行;

[0062] (3)复测合格后应该做出复测报告,复测成果得到监理工程师确认才能后使用。

[0063] A2. 钻孔灌注桩施工,施工具体步骤为:场地平整、定桩位、埋设护筒、旋挖机就位校正、钻孔、清孔、测孔深并检孔、安放钢筋笼、导管安装、搭设平台并安装漏斗、检查沉碴厚度、浇筑混凝土、截桩头和桩检测。

[0064] 在进行钻孔灌注桩作业前,提前做好护筒制作准备、旋挖机准备、钢筋笼制作、导管试拼准备的多个准备工作,并且在钻孔时填写钻孔记录,在安放钢筋笼时填写检查记录,在浇筑混凝土时填写浇筑记录并制作试块。

[0065] 在检查沉碴厚度时,若沉碴厚度不符合要求,则进行二次清孔作业。

[0066] 钻孔灌注桩的测放轴线及桩位控制:根据建设单位移交控制点、水准点并复测合格,按设计图纸测放基准轴线和布置场内测量控制网,桩位测放。桩位埋设后应进行复检及报监理检查合格。

[0067] 钢筋笼的制作与吊装:钢筋笼按设计图纸和规范制作、成型。分段制作的钢筋笼纵向钢筋接头采用焊接,电焊工持证上岗,如图2-4所示,加劲箍4与通长纵筋1焊牢,螺旋箍筋3与通长纵筋1绑扎牢靠,各个通长纵筋1之间连接有附加纵筋2;钢筋笼先由质检员、施工员进行自检,再经监理验收,合格后方可吊装;钢筋笼平稳下放孔内,应保证钢筋笼的安放方向与设计方向一致,钢筋笼制作允许偏差:通长纵筋间距允许偏差 $\pm 10\text{mm}$;箍筋间距允许偏差 $\pm 20\text{mm}$;钢筋笼直径允许偏差 $\pm 10\text{mm}$;钢筋笼长度允许偏差 $\pm 50\text{mm}$ 。

[0068] 灌注桩成孔时,调整桩机使其水平,以测量辅桩为圆心,垂直成孔。桩位偏差不大于50mm,垂直度偏差不大于0.5%,且不影响地下结构的施工。钻孔灌注桩桩底沉渣不宜超过50mm;当沉渣难以控制在范围时,应通过加大钻孔深度来保证有效桩长达设计要求;质检员和施工员采用测孔器和测绳测量桩孔的垂直度以及测量孔深。

[0069] 另外,成孔时采取隔桩施工的成孔顺序:地质情况较好地段采用隔一打一的跳孔方式,淤泥层较厚及软弱地层采用隔二打一的跳孔方式,并应在灌注混凝土24h后进行邻桩成孔施工,灌注桩成孔后应及时进行孔口覆盖。

[0070] 混凝土浇筑时,砼浇筑前做好成孔验收程序,采用商品混凝土浇筑,桩身混凝土胶

凝材料用量不得低于 $350\text{kg}/\text{m}^3$,混凝土充盈系数不小于1.1,混凝土超出设计标高0.5m。

[0071] 灌注桩采用旋挖钻机施工,局部地下有钢砼基础和岩层强度高的桩位采用冲击钻机,双管高压旋喷桩宜在灌注桩成桩3天后进行

[0072] A3.高压旋喷桩施工,对高压旋喷桩进行施工,使钻孔灌注桩与高压旋喷桩形成整体闭合防水体系,提高超大基坑支护结构的防水性能。

[0073] 高压旋喷桩施工的具体步骤为:确定施工参数、测放孔位、机械就位、水泥浆制备控制、钻孔及插管控制、旋喷提升控制、补浆控制、喷浆控制、施工记录。

[0074] 开始进行高压旋喷桩施工时,首先进行现场试验施工,进一步确定施工参数及施工工艺。

[0075] 高压旋喷桩的施工工序具体如下:

[0076] 测放孔位:根据设计图纸测量确认桩位,复测确保孔位的准确。

[0077] 机械就位:即钻机安装就位,先使钻机安置在标定的孔位上,使钻头中心对准孔位中心,调整钻机水平度和钻杆钻具的垂直度,保证孔倾斜率不大于1.5%。

[0078] 钻孔:用钻机在桩位钻孔,钻孔深度与设计一致。为准确取得地质资料,合理优化施工技术参数,选取钻孔按地质钻探孔要求对不同地层取样分析,钻孔完成后经检查验收合格后,高喷台车就位,进行旋喷及后续作业。

[0079] 旋喷注浆(钻孔及插管控制、旋喷提升控制、补浆控制、喷浆控制、施工记录):钻孔成孔后,在孔中下入二重管启动注浆泵和旋喷机,同时喷嘴喷出20~25MPa高压水泥浆喷射冲切土体,旋喷机使二重管以10cm/min的速度连续缓慢地旋动提升。在高压旋喷注浆过程中,注意防止喷嘴被堵,严格按设计的水灰比,压力,流量,提升速度施工,不能随意更改,并做好量测工作,及时正确地作好记录。

[0080] 作为旋喷注浆过程的优化:

[0081] (1)在旋喷过程中,随时注意各设备的工作情况,以及气、浆的压力与流量,作好详实的施工记录;

[0082] (2)在旋喷注浆过程中出现压力骤然下降、上升或冒浆异常时,立即停止施工,查明原因,检查排除故障后再继续施工。

[0083] (3)冒出浆液由泥浆泵抽至沉淀池沉淀处理。

[0084] (4)水泥浆在旋喷前1小时内拌制,水灰比宜用1:1,旋喷过程中耗浆量控制在10~25%,由下往上喷浆,注浆管分段提升的搭接长度不得小于100mm,相邻两桩施工间隔时间大于2天且大于2倍桩距。

[0085] 钻孔施工质量标准:钻孔位置的允许偏差应为 $\pm 50\text{mm}$ 。垂直度允许偏差应为 $\pm 1\%$ 。

[0086] 在实施测放孔位、机械就位、水泥浆制备控制、钻孔及插管控制四道工序进行时定位钻孔时,移动旋喷桩机到指定桩位,将钻头对准孔位中心,同时整平钻机水平,钻杆的垂直度偏差不大于1%,首先进行低压射水试验,用以检查压力是否正常。

[0087] 水泥浆制备按设计确定的配合比拌制水泥浆,首先将水加入桶中,再将水泥和外掺剂倒入,开动搅拌机搅拌10-20分钟,放入第一道筛网(孔径为0.8mm),过滤后流入浆液池,然后通过泥浆泵抽进第二道过滤网(孔径为0.8mm),第二次过滤后流入浆液桶中,待压浆时备用。

[0088] 旋喷作业时,钻头在预定桩位钻孔至设计标高(预钻孔孔径为15cm),当第一阶段贯入土中时,可借助喷射管本身的喷射或振动贯入,其过程为:启动钻机,同时开启高压泥浆泵低压输送水泥浆液,使钻杆沿导向架振动、射流成孔下沉,直到桩底设计标高,观察工作电流不应大于额定值,三重管法钻机钻孔后,拔出钻杆,再插入旋喷管,在插管过程中,为防止泥砂堵塞喷嘴,可用较小压力(0.5-1MPa)边下管边射水。

[0089] 旋喷提升控制过程中,喷浆管下沉到达设计深度后,停止钻进,旋转不停,高压泥浆泵压力增到施工设计值(20-40MPa),座底喷浆30s后,边喷浆,边旋转,同时严格按照设计和试桩确定的提升速度提升钻杆。若为二重管法或三重管法施工,在达到设计深度后,接通高压水管、空压管,开动高压清水泵、泥浆泵、空压机和钻机进行旋转,并用仪表控制压力、流量和风量,分别达到预定数值时开始提升,继续旋喷和提升,直至达到预期的加固高度后停止。

[0090] 当旋喷管提升接近桩顶时,应从桩顶以下10m开始,慢速提升旋喷,旋喷数秒,再向上慢速提升0.5m,直至桩顶停浆面。

[0091] 在其它一些实施例中,旋喷桩成桩直径为0.6米,采用42.5级普通硅酸盐水泥,工作压力 $\geq 20\text{MPa}$,水泥用量: $\geq 220\text{kg/m}$,掺入水玻璃含量约为4%,水灰比按0.8~1.2,水灰比优选为1.0:1.0,桩身水泥土无侧限抗压强度为2.0MPa。

[0092] A2-A3步骤中,采用钻孔灌注桩作为支护桩,并采用旋挖钻孔方式,加快施工速度、提升成孔效果。

[0093] A4.预应力锚索施工:开挖至设计标高后,进行预应力锚索的施工,钻孔灌注桩与预应力锚索张拉配合形成支护体系。

[0094] 预应力锚索施工的具体步骤为:土方开挖至锚索设计标高处、放线、成孔、安放锚索索体、一次注浆、二次注浆、冠梁(腰梁)施工、锚索张拉锁定。

[0095] 预应力锚索施工的工序具体操作如下:

[0096] 放线:根据施工图纸,按照设计要求,由现场测量人员放线并复核,做好放线记录,经专人检查方可施工,施工需要做好施工记录。

[0097] 成孔:(1)测量定位:坡面检查合格后,按设计要求测量放线测定孔位,孔位误差不得超过 $\pm 10\text{cm}$,钻进过程用罗盘仪控制钻孔方向,以满足精度要求。

[0098] (2)钻机就位:用地质罗盘仪或测斜仪定向,钻杆与水平夹角控制在设计角度,并确保钻机安放支架牢固稳定,在造孔过程中不允许出现晃动。

[0099] (3)钻孔机具:采用空压机供风,潜孔钻无水干钻成孔,以确保锚索施工中不造成边坡岩体的工程地质条件恶化和保证孔壁的粘结性能,使用钻头直径不得小于设计孔径。

[0100] (4)钻孔顺序:钻孔应自上而下逐层施工,并组织好交叉、流水作业。

[0101] (5)钻孔深度:为确保锚孔深度,钻孔深度大于设计深度0.2m以上。

[0102] (6)锚孔清理:使用高压空气将孔内岩粉及水体全部清除出孔外,以免降低水泥砂浆与孔壁岩土体的粘结强度。

[0103] (7)锚孔检验:锚孔成孔结束后,须经现场监理检验合格后,方可进行下道工序,锚孔钻造的允许偏差和检验方法应符合设计和规范的规定。

[0104] (8)钻孔记录:钻进过程中应对孔的地层变化,钻进状态(钻压、钻速)、地下水及其它特殊情况作好现场施工记录。

[0105] (9) 允许偏差:成孔直径为 $\Phi 150\text{mm}$,轴偏角钻进每5m时 $<0.5^\circ$;成孔倾角为 30° ,严格控制角度。成孔过程中注意控制锚孔的垂直度、锚索倾角,成孔后对孔深、孔径、倾角进行检查验收,做好施工记录及隐蔽工程检查记录。锚索孔径允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$;锚孔水平及垂直方向孔距允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$;钻孔角度允许偏差为 $\pm 3^\circ$,钻孔底部偏离轴线的允许偏差为锚索长度的3%,钻孔长度超出设计长度500mm。

[0106] 安放锚索索体:锚索入孔要慢,在孔内平直不扭,下锚过程中如遇塌孔,应拔出扫孔后再下入,索体放入孔内后,外露张拉长度1m(以冠梁/腰梁外皮为准)。

[0107] 灌浆(一次注浆、二次注浆):采用二次灌浆工艺,第一次注浆采用强度等级大于30Mpa的水泥砂浆,水灰比0.5,灰砂比1:1~1:2,压力0.1~0.25Mpa,二次高压注浆水灰比在0.45~0.55的水泥浆,二次灌浆压力控制在1.0~2.0Mpa,在一次灌浆初凝后终凝前进行(约6~8小时内)封堵孔口加压,灌浆体设计强度不低于30Mpa。

[0108] 锚索张拉锁定:具体包括下述步骤,

[0109] (1) 张拉设备须经计量部门进行标定,以标定参数作为现场张拉的依据。

[0110] (2) 锚固体及冠梁、腰梁混凝土强度均应大于设计强度的80%时,方可进行张拉。

[0111] (3) 应采用符合技术要求的锚具,锚具采用OVM15-n型锚具,配用ycw150型千斤顶。

[0112] (4) 锚索锁定后若经监测发现明显的预应力损失,应进行补偿张拉。

[0113] (5) 锚索张拉与锁定作业均应有详细、完整的记录。

[0114] (6) 锚索抗拔试验,预应力锚索施工前需在基坑四边各做一根试验锚索以确定其抗拔力,施工完毕按设计及规范要求抗拔试验,试验根数为锚索总数的3%且不小于5根。

[0115] A5. 内支撑,挖土至设计好的冠梁及内支撑底端,随后进行内支撑的混凝土浇筑施工,在内支撑的受力符合设计后才继续进行更深层的开挖作业。

[0116] 按施工深度设置内支撑,内支撑施工的具体步骤为,钻孔灌注桩、高压旋喷桩完成后,开挖至第一道支撑底以下500mm、浇筑冠梁及第一道支撑、开挖至第二道支撑底以下500mm、浇筑腰梁及第二道支撑、开挖至基坑底、浇筑底板及传力带、拆除第二道支撑、浇筑侧壁及负一层楼板、回填及浇筑传力带、拆除第一道支撑、浇筑剩余结构。

[0117] 在内支撑施工顺序进入下一道工序前,上一道工序的混凝土强度需达到95%以上,保证后续作业的稳定。

[0118] 基坑开挖必须做到“先撑后挖”,开挖过程中按照现场施工情况,进行内支撑施工,保证基坑正常开挖及同时保证在加载卸载过程中围护结构的受力符合设计,内支撑开挖时不能出现超挖情况。

[0119] 内支撑(混凝土)设在冠梁位置,与冠梁同时施工,挖土至冠梁底及内支撑底,开始施工内支撑,钢筋、模板及混凝土浇筑须严格按照设计及施工规范进行,混凝土支撑后应加强覆盖浇水养护。

[0120] 在内支撑施工完成后,由监测小组埋设支撑内力监测点,按照要求的监测频次监测记录数据,分析受力变化情况,确保支撑结构稳定安全。

[0121] A6. 冠梁腰梁施工,在预应力锚索施工结束后,冠梁、腰梁与内支撑同时施工,冠梁、腰梁分别与相对应的内支撑同时浇筑。

[0122] 冠梁腰梁施工的具体步骤为:冠梁凿桩头(腰梁植筋)、垫层浇筑、钢筋绑扎、模板

制安、浇筑混凝土、拆模、洒水养护。

[0123] 冠梁腰梁施工时,应注意如下情况:

[0124] (1) 凿桩头(腰梁植筋)过程中,要注意不要损坏灌注桩主筋。

[0125] (2) 挖除冠梁、腰梁部位的土方要控制好标高,浇筑的垫层面要控制好标高。

[0126] (3) 绑扎钢筋时,要注意锚索位置,在索体部位套装PVC管,固定好位置,不能随意晃动。

[0127] (4) 模板安装要注意安装好的PVC管位置,且加以固定,在浇筑混凝土前要清理干净模板内部,不能有杂物存在。

[0128] (5) 浇筑完混凝土后要及时洒水养护,保证混凝土强度达到设计要求,完成后续锚索张拉工作。

[0129] 作为优化,在冠梁腰梁未施工完毕时进行下层土方开挖,在冠梁腰梁侧预留反压土体,待锚索预应力张拉完封锚后才能挖除预留土方,在节省工期的同时,反压土体对支护结构具有反压和保护作用,支护体系更加安全稳定。

[0130] A7. 坡面喷锚施工,在开挖的过程中修坡,并进行喷锚施工,进一步形成止水层构。

[0131] 坡面喷锚施工的具体步骤为:开挖、修坡、初喷混凝土、测量孔位、凿孔、安装锚杆、注浆、挂钢筋网、焊加强筋、复喷射混凝土。

[0132] 坡面喷锚施工分层进行,分层厚度应与锚杆竖向间距协调同步,逐层开挖并施工锚杆,禁止超挖,每层开挖深度约2.5m,每层开挖后应及时封闭临空面,应在24h内完成锚杆安设和喷射混凝土面层。

[0133] 上一层锚杆完成注浆后,应满足设计要求或至少间隔48h方可允许开挖下一层土方。在喷射混凝土面层前,面层内的钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合保护层厚度要求。钢筋片应固定牢靠,在混凝土喷射下应不出现振动。对于施工缝结合面,应清除浮浆层及松散土屑。

[0134] 喷头与被喷面尽量垂直,距离保持在0.8~1.0m,喷射顺序应由下至上,分段分片进行。回弹下落混凝土料及时清理利用。喷射混凝土终凝2小时后应按规定进行喷水养护,养护时间根据气温确定,宜为3~7d,确保混凝土面层的后期质量。

[0135] A8. 土方开挖。

[0136] 土方开挖主体基坑面积和深度均较大,设计采用钻孔灌注桩+预应力锚索+局部砼角撑或放坡+喷锚的支护方式,止水措施采用桩间高压旋喷桩或网喷砼。开挖过程中应采用平面分区、竖向分层、区域分阶、循序渐进、持续均衡的开挖方式。

[0137] 分多个区域开挖,每个区域支护和开挖根据地质情况、开挖进度分为若干工作面和工作区段,每个工作面和区段长度不宜小于15m,每个区段及工作面灌注桩及旋喷桩施工完毕后即可进行上部第一层土方开挖,第一层开挖至冠梁底,进行凿除桩头、冠梁、锚索及坡面防护施工,冠梁以下土方待每区段及工作面支护桩和旋喷桩施工后开挖。

[0138] 作为优化,为加快施工进度和降低雨季淤泥施工难度,同时进行基坑内已拆除建筑物地下基础的清除及部分淤泥土的施工。清除及开挖范围边线与支护结构距离不应小于20-30m,基坑内高压电杆保留不少于20m土体。

[0139] 若放坡地面为淤泥,不满足支护桩及旋喷桩施工设备承载要求,待施工完灌注桩及高压旋喷桩后再施工放坡开挖部分。

[0140] 沿基坑周边距支护桩约20-30m预留反压土体,然后放坡开挖,保留了20-30m土体,对支护结构具有反压和保护作用,支护体系可以保证安全稳定,对于淤泥较厚的区域,要加快该段支护桩(钻孔灌注桩)和高压旋喷桩施工,尽快使钻孔灌注桩与高压旋喷桩止水闭合为一个整体,防止基坑外地下水渗入基坑内,冠梁以上土方放坡可以施工,柱锚以下土方待支护桩和桩间止水旋喷桩施工后方可开挖。

[0141] 开挖土方均外运堆放,淤泥、淤泥质土砂挖出后需晾晒后外运,为确保现场运输流畅,不影响后续工期的施工,应尽快将弃土外运。在进行土方开挖时制定车辆在场内的行驶路线,保证土方顺利开挖。

[0142] 为加快施工进度,采用“预留反压土体,螺旋下降开挖”的施工方法,加快施工进度。

[0143] 出土坡道可利用后期基坑土方在旁侧临时修筑出土坡道,同时挖除原有坡道,加快最后出土坡道的开挖速度。提高基坑开挖效率,遵循分区分段分层原则和预留反压土层,提高开挖工效。基坑每道钢筋砼支撑(含腰梁)、锚索分区分段快速施工,支护结构和土方开挖交叉进行。

[0144] 支护结构施工时可进行基坑内部分淤泥土以及建筑物地下杂物的清除,开挖清除范围距支护结构不少于20~30m,基坑面积大,每个分区又分为若干区段,每个区段的钻孔灌注桩及高压旋喷桩施工完毕后即可进行上部第一层土方开挖,第一层挖土先挖至冠梁底,施工冠梁及第一层锚索,预留20~30m宽土体作为反压土体和工作面,同时可继续开挖基坑中部下层土方,冠梁及锚索强度符合设计要求后开挖至第二层锚索,施工锚索及腰梁、张拉锚索,土方通过出土坡道外运,锚索张拉后符合设计强度要求后挖出预留土体,以下分层如此循环至基坑底,最后采用退挖法挖除出土坡道。

[0145] 由于基坑每层地质分布不均匀,土体强度变化大,每区每层进度不一,且每区面积较大,因此每区内分若干工作区段和工作面,各工作面及各分区间需分阶开挖,每个工作面每次开挖深度或台阶深度宜控制在1.5m~2.0m,宽度宜控制在10~30m,台阶坡度1:0.33~1.0。按照开挖区段,分阶段、步序依次进行施工,节省工期。

[0146] A9. 基坑降、排水:基坑冠梁以上边坡采用网喷砼防护,基坑周边不小于5m范围采用混凝土硬化处理,坡地设置排水沟,排水沟采用塑料成品,铺设速度快、不易渗漏,每30~40m设置集水井,集水井内采用可自动控制的水泵将水抽排至基坑外,排水管路采用质量较好的PVC管材,避免渗漏,基坑顶部设置砖砌挡水坎,防止雨水及地表水流入基坑。

[0147] A8步骤中,土方开挖施工时大体量岩层破碎采用静力爆破方式并配合机械破碎,具体的施工工序为:现场测量、岩石钻孔、岩石清孔、药剂搅拌、灌膨胀剂、等待岩裂、破碎石块、清理外运。

[0148] 岩石钻孔及清孔:据被破碎物的强度、硬度,使用直径合适的钻头进行钻孔,钻孔内余水和余灰渣应用高压风吹洗干净,孔口旁应干净无土石渣。

[0149] 药剂搅拌:根据季节及气温选择相适应的高效静态膨胀剂(HSCA),按实际膨胀剂用量多少,先放水,后放药粉混合在一起迅速搅拌成具有流动性的稠浆为止;对于从上往下钻的垂直孔,水与药剂的重量之比一般为0.26:1,例如,5kg的药剂兑1.3kg的水;对于水平孔、斜孔,水与药剂的重量之比一般为0.23:1。

[0150] 搅拌时用手提式搅拌机搅拌,待搅合均匀,使之成为流质糊状或胶泥状后,迅速倒

入孔内即可。从药剂加入水中至灌入钻孔结束的时间应控制在5-10分钟以内,否则易冲孔。

[0151] 灌膨胀剂:对于垂直孔,直接将混合物倒入孔中,使混合物体填充密实,灌满为止;对于水平孔、斜孔或向上孔,灌入孔中的混合物,水和药剂的比例应该为0.23:1,呈胶泥状,膨胀剂加满后用木塞塞住,保证药剂不流出即可。

[0152] 对于超大体积的设备基础破碎施工,操作人员的协调配合很重要。应采用多分灌装小组的方式。每组由主副两名灌浆手组成。取药搅拌时,主灌浆手负责取药份量和搅拌,副灌浆手负责药剂在搅拌过程中加水。灌浆时,主灌浆手负责灌装进孔,副灌浆手负责确保药剂捣实,完成后覆盖孔口。各小组采用“同步操作,少拌勤装”的方式操作。即:每组施工工人在每次操作循环过程中负责装孔的孔数不能过多,每次拌药量不能超过实际能够完成的工作量,各灌装小组在取药、加水、拌和、灌浆过程中应基本保持同步,可以让每个孔内药剂的最大膨胀力度基本保持同期出现,有利于混凝土和岩石的破碎。

[0153] 施工时需注意:药剂反应的快慢与温度有直接的关系,温度越高,反应时间越快,反之则慢。实际操作中,控制药剂反应时间太快的方法有两种,一种是在拌合水中加入抑制剂;另一种方法是严格控制拌和水、药剂和破碎对象的温度。夏季气温较高,破碎前应对被破碎物遮挡,药剂存放低温处,避免曝晒,将拌合水温度控制在15℃以下。为防止伤人事故,操作人员必须戴符合国家安全标准生产的防冲击防尘PVC护目镜进行操作,避免冲孔伤害。

[0154] 实施例二

[0155] 本实施例与实施例一的不同之处在于,还包括以下内容。

[0156] 预应力锚索的索体制作时应注意:

[0157] (1) 索体必须在有覆盖的加工工棚内进行,地面平坦无泥,钢绞线须采用机械切割,每根绞线误差小于50mm,锚索长度不能小于设计长度,自由段的套管长度允许偏差为±50mm。

[0158] (2) 沿索体轴线方向每隔2米设置一个定位支架,用铁丝绑扎牢固。

[0159] (3) 索体自由段应套聚氯乙烯软管,两端应扎紧包裹严密,不得漏入水泥浆。制作好的锚索按对应孔号进行编号,编制完的锚索平直摆放一边。

[0160] (4) 索体加工检查合格完后,方可下放。并码放整齐,标识清楚。

[0161] (5) 索体搬运途中,需配置适当人力,防止沾污泥水。

[0162] 实施例三

[0163] 本实施例与实施例一的不同之处在于,一种全地埋式污水厂超大基坑支护结构施工方法还包括以下内容。

[0164] A10.TPO高分子防水卷材预铺反粘施工:将覆有TPO高分子自粘胶膜层的防水卷材空铺在基面上,然后浇筑结构混凝土,使混凝土浆料与卷材胶膜层紧密结合;池底板防水施工所用的传统粘接方式,往往都是将防水卷材粘贴在找平层上,防水层与结构本体的缝隙造成防水层与结构的分离。预铺反粘法通常采用的高分子自粘防水卷材,都是将防水卷材粘贴在垫层上,防水层与结构本体的缝隙造成防水层与结构的分离。且卷材搭接边采用胶粘,在南方炎热、多雨的气候条件下,若未及时浇筑混凝土会因曝晒、暴雨等情况引起卷材搭接边脱胶,因此该卷材并不适用于锚杆数量多且在雨季施工的西朗污水处理厂项目。本发明采用预铺反粘法TPO高分子防水卷材施工,既能达到设计要求提高底板整体防水效果,又避免了可能因气候原因造成的质量缺陷。

[0165] A11. 地埋式污水处理厂中超大超长混凝土结构不分缝施工: 采用间隔浇筑混凝土施工工法, 在部分基坑完成的前提下分区块进行后续的抗浮锚杆、防水及主体结构施工; 适用于大型工业建筑的地下工程、水利工程和大型民用建筑, 是针对超长、超宽大体积混凝土施工, 防止混凝土裂缝和方便施工的有效措施。

[0166] A12. 盘扣式脚手架支撑体系施工: 高支模架体采用盘扣式钢管脚手架, 利用其立杆任意接长、上下底托顶托可调、单元结构无限延伸的功能, 搭设梁支架与顶板满堂支撑架。适用于主体结构体量大、结构复杂、异形构件多, 框架梁架柱密集的大跨度结构盘扣架支撑体系。

[0167] TP0 高分子防水卷材预铺反粘施工的具体方法, 包括:

[0168] (1) 基层清理及防线定位: 1) 垫层坚实、平整、干净, 遇有孔洞、缺棱掉角, 用聚合物水泥砂浆修补, 遇有酥松、起壳的找平层, 敲掉、铲除。清理干净后, 用水泥砂浆重新批挡, 找平压实, 清除垫层表面的灰尘、杂物, 有明水处应先排除明水。2) 弹线: 在垫层上宜弹设基准线, 以确定防水卷材铺设位置。以免卷材铺贴时出现错位、歪斜等现象。

[0169] (2) 细部节点防水层施工: 在平立面交接处、变形缝、施工缝、管根等细部设置卷材附加增强层, 现场按要求进行裁剪, 附加层采用双面自粘防水卷材。一般部位附加层卷材应满粘于基层, 应力集中部位应根据规范空铺。

[0170] (3) 防水卷材大面积空铺: 1) 采用预铺反粘法施工, 将卷材直接空铺找平层表面上, 不需刷水泥浆。按照所选卷材的宽度, 留出搭接缝尺寸 (长短边均为 80mm), 按基准线进行卷材铺贴施工。施工时, 相邻两幅卷材的搭接要错开, 错开长度不小于 1500mm, 搭接长度为 80mm, 搭接缝采用搭接自粘贴密实; 2) 铺贴时高密度交叉层压膜面朝下, 粘接面朝上, 卷材应铺设在预先确定铺贴的位置。从第二幅卷材开始时, 将表面隔离膜的边缘按搭接宽度提前用裁纸刀小心划开, 将相邻两幅卷材搭接边的隔离膜撕掉, 搭接边进行冷粘接; 3) 铺贴后卷材应平整、顺直, 搭接尺寸正确, 不得扭曲。

[0171] 卷材收头细部节点处防水密封: 防水卷材伸至砖胎膜顶部, 上压一皮砖固定; 后浇带位置防水卷材预留足够的搭接长度, 并上盖木模板进行保护。

[0172] (4) 去除隔离膜撒水泥粉: 在绑扎底板钢筋之前, 提前将卷材表面隔离膜撒掉。为防止施工时粘脚, 卷材表面可薄撒素水泥粉, 绑扎钢筋过程中, 应注意保护以避免破坏防水卷材。如防水层后续施工过程中不慎破坏, 一经发现应及时报请防水施工单位进行补修, 可直接在破损上加铺一块双面自粘卷材进行修补。

[0173] (5) 现浇钢筋混凝土施工: 包括阴阳角部位施工和抗浮锚杆节点处处理;

[0174] 其中, 阴阳角部位施工方法为: 分别对阴角部位卷材和阳角部位卷材进行裁剪、叠合以及密封处理; 阴阳角 (此处的阴阳角专指三维交叉部位) 在防水层施工中, 数量诸多, 也是防水层薄弱的部位之一, 该处的通常做法是由施工作业人员现场裁剪和安装。

[0175] 抗浮锚杆节点处处理方法为: 抗浮锚杆节点处预铺反粘防水卷材应在细石混凝土找平层完成后可用水泥基渗透结晶性防水涂料涂刷锚孔基面 2 遍, 在用 30*20 遇水膨胀止水条沿锚杆环绕一圈进行止水, 锚杆间采用密封材料进行塞堵即可。

[0176] 地埋式污水处理厂中超大超长混凝土结构不分缝施工的具体方法包括:

[0177] (1) 混凝土原材料的确定: 商品砼搅拌站应提供砼的氯化物和碱含量计算: 1) 水泥: 选用水化热较小的水泥, 控制水泥中发热量和发热速度最快的原材料用量, 水泥应有产

品备案书、合格证、复试报告,应有法定检测单位出具的碱含量检测报告,其质量应符合规定要求。并对其强度、安定性、凝结时间、水化热等性能指标及其他必要的性能指标进行复验。2) 石子:应用5-25mm非碱活性自然连续级配石子。3) 砂:应为质地坚硬、级配良好的底碱活性天然中砂,细度模数2.5-3.5,含泥量不大于1%,泥块含量不大于0.5%。4) 水:采用自来水。5) 粉煤灰:采用一级粉煤灰,此种粉煤灰烧失量低,性能稳定,掺量不超过水泥用量的30%,且应有出厂合格证等检验报告。6) 外加剂:不可采用早强性能的减水剂。

[0178] 配合比要求:本着合理使用原材料,减少水泥用量,降低砼的绝热温升以及满足暑雨季施工要求等,确定配合比的原则如下:1) 预拌砼的坍落度有求:160±20mm。2) 水灰比要求:保持在0.4左右,每立方米的用水量在170公斤左右,水灰比过小,则和易性差,流动阻力大,宜引发堵塞;水灰比过大,则容易产生离析,影响砼的泵送。3) 砂率要求:砂率应控制在38-45%,砂率过小,砂量不足,则容易影响砼的粘聚性和保水性,容易脱水,造成堵塞;砂率过大,骨料表面积及空隙率增大。4) 凝结材料要求:总量控制在420kg/m³以下,但不少于280kg/m³。5) 可采用60天强度作为指标,配合比适配依次为依据。6) 商品砼搅拌站必须在每段混凝土浇筑前,把试配结果及记录提前2天报到项目部,项目部对其进行验收检查,审查合格后方准使用。

[0179] (2) 板块划分和确定施工顺序:1) 将大面积混凝土筏板划分为长和宽都小于40m的小板块,划分的小板块之间尽可能避开梁墙等结构;后续钢筋绑扎有序进行,混凝土浇筑按照“品”字型间隔浇筑,先浇筑1、3、5、7、10、12、14、16等,后浇筑2、4、6、8、9、11、13、15等,按间隔顺序浇筑,相邻两板块间隔浇筑时间不小于7天。2) 施工缝的位置应避开集水井、电梯坑等结构变化较大部位,且设置在结构受力较小部位(底板施工缝应留在所造板跨的1/4-1/3处,竖向施工缝留在所在跨的1/4-1/3处;梁、楼板施工缝留在所在跨的1/4-1/3处)。

[0180] (3) 定位放线:在现场定位出施工缝位置,并用红漆标明;按照设计图纸,复核轴线,梁柱的位置,确保施工尺寸;

[0181] (4) 钢筋绑扎及施工缝构造,1) 施工缝两边设成品马镫钢筋支垫起板,上部钢筋减小钢筋扰动和保护绑扎完的钢筋成品;2) 施工缝的钢筋等节点做法同后浇带做法;取消后浇带部位的钢筋按照图纸设计施工;3) 加固止水钢板及钢板网,止水钢板的凹口朝向迎水面,钢板设置在混凝土板或墙中间位置;4) 止水钢板需布置构件中间位置;在现浇板处预留施工缝的部位,用钢板网做立挡,采用钢筋焊制钢筋支架,钢板网和钢筋支架绑扎在一起,钢筋支架与上下层板筋满扣绑扎;剪力墙处的止水钢板通过剪力墙端部模板固定于墙体中间;5) 在封闭浇筑前安排施工人员将杂物及时清理,将混凝土污染的钢筋清洗干净,混凝土浇筑时,重点加强对接缝处的振捣,必须分层浇筑、分层振捣,确保混凝土密实;凿毛要在混凝土终凝后进行,要求细致到位、不留死角;对于采用钢板止水带(橡胶止水带)的筏板(防水板),施工人员应进入到内部凿毛,不能进入时,采用手持凿毛机或钢钎伸入到止水带下部施工,确保表面浮浆、杂物、松散石子清理彻底;6) 在相邻施工段混凝土浇筑前对该处施工缝保潮湿润,且不得有积水。

[0182] (5) 模板支设:1) 板施工缝处沿止水钢板中间上部绑扎通长方木,要求绑扎牢固且顺直,方木高度要高于混凝土面,以保证钢筋保护层厚度;下部以止水钢板支架上设置钢板网作为立挡;2) 剪力墙施工缝根据剪力墙水平钢筋间距设置横向模板作为封堵,横向模板外侧根据剪力墙截面尺寸采用竖向方木龙骨,方木龙骨及止水钢板通过剪力墙对拉螺栓加

固挤紧；混凝土浇筑完成后待混凝土强度达到 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$ 时拆除；3) 检查模板接缝、阴阳角平整度和支模情况；

[0183] (6) 混凝土浇筑：1) 混凝土浇筑前严格执行《混凝土浇筑令制度实施细则》中的各项规定。2) 为确保底板混凝土不出现施工冷缝，采用斜坡推移分层浇筑的施工方案“由远及近，分层浇筑，分层振捣”的做法。既有利于混凝土的振捣，又能使混凝土的暴露面小，确保混凝土上下层的结合。分层厚度控制在500mm内，斜面坡度1:6，混凝土的振捣执行规范要求；3) 在大体积混凝土浇筑过程中，应采取防止受力钢筋、定位筋、预埋件等移位和变形的措施。由于泵送混凝土表面的水泥浆较厚，在混凝土浇到顶面后，及时把水泥浆赶走，或用平板振捣器振捣，初步按标高刮平，用木抹子反复（至少3次）搓平压实，并在初凝前进行“二次抹压”，使混凝土在硬化过程初期产生的收缩裂缝在塑性阶段就予以封闭填补，以控制混凝土表面龟裂，表面龟裂在混凝土终凝前进行二次抹光，然后及时洒水或覆盖。

[0184] (7) 混凝土养护：混凝土浇筑完毕后，在初凝前宜立即进行覆盖或喷雾养护工作。保温材料可采用塑料薄膜、土工布等，应经常检查塑料薄膜、保湿覆盖的完整情况，并应保持混凝土表面湿润。

[0185] 盘扣式脚手架支撑体系施工的具体方法为：

[0186] (1) 施工材料准备：1) 施工所用的钢管、扣件等全部用有产品标识及产品质量合格证。2) 施工前必须将入场架管取样，送有相关国家资质的试验单位，进行抗弯、抗拉等力学试验，试验结果满足设计要求后，方可在施工中使用。3) 所有进场材料供应商必须提供配套的管材，零件、铸铁、冲压件等材质、产品性能检验报告。4) 重点检查钢管管壁厚度、焊接质量、外观质量、可调丝托的丝杆长度、直径、扣件的外观质量、螺丝与螺母的间隙和配套，对有损坏的材料坚决不予使用。

[0187] (2) 定位设置底座垫板：根据构造要求，在墙柱周围用尺量出内、外立杆离墙柱的距离，并做好标记；分出立杆位置，标记；垫板（垫木）、底座应准确地放在定位线上，垫板必须铺放平整，不得悬空，支撑架搭设在混凝土底板或结构板上的，无需垫板、底座，因支模高度模数调整需要，可使用可调底座、可调托座；

[0188] (3) 立杆、水平杆安装：模板支撑架按先立杆、后水平杆、再斜杆的施工顺序搭设形成基本架体单元，并以架体基本单元逐排、逐层扩展搭设成整体支撑架体系，每层搭设高度不宜大于3.0m；1) 首先应根据立杆位置的要求布置可调底座，接着插入四根立杆，将水平杆、斜杆通过扣接头上的楔形插销扣接在立杆的连接盘上形成基本的架体单元，并以此向外扩展搭设成整体支撑体系；垂直方向应搭完一层以后再搭设次层，以此类推；2) 可调底座和垫板应准确地放置在定位线上，并保持水平，垫板应平整、无翘曲，不得采用已开裂垫板；3) 立杆通过立杆连接套管连接，在同一水平高度内相邻立杆连接套管接头的位置应错开；水平杆扣接头与连接盘通过插销连接，采用榔头击紧插销，保证水平杆与立杆连接可靠；4) 模板支架搭设应与模板施工相配合，利用可调底座和可调托座调整底模标高；5) 每搭完一步支模架后，及时校正水平杆步距，立杆的纵、横距，立杆的垂直偏差与水平杆的水平偏差；控制立杆的垂直偏差不应大于 $H/500$ ，且不得大于50mm。

[0189] (4) 斜拉杆安装：当搭设高度不超过8m的满堂模板支架时，支架架体四周外立面向内的第一跨每层均应设置竖向斜杆，架体整体底层以及顶层均应设置竖向斜杆，并应在架体内部区域每隔5跨由底至顶纵、横向均设置竖向斜杆。当满堂模板支架的架体高度不超过

4个步距时,可不设置顶层水平斜杆;当架体高度超过4个步距时,应设置顶层水平斜杆;

[0190] (5) 梁底立杆回顶:整体满堂支架搭设完成后,梁底位置加立杆回顶(根数可依据梁截面尺寸计算确定),用 $\Phi 48$ 转 $\Phi 60$ 异形扣件紧密连接;

[0191] (6) 高支模与非高支模部分整体性处理;为提高整个高支模系统整体稳定性,要求做到以下注意事项:1) 高支与非高支部分立杆间距尽可能保持统一模数,并将水平杆通常连接在一起;2) 在高支与非高支交界处增设水平剪刀撑,剪刀撑宽度为高支与非高支系统各跨两排立杆;3) 在高支与非高支交界处增设竖向剪刀撑,剪刀撑宽度为高支与非高支系统各跨两排立杆;4) 施工前按以上要求进行交底,过程中严格按方案要求施工,完成后将此部位作为重点验收部位。

[0192] (7) 笼梯、平台安装:采用盘扣脚手架配套安全笼梯,与既有建构物可靠连接。脚手板采用50mm厚木板、钢脚手板或 $\Phi 6@40$ 钢筋网片式脚手板,作业层脚手板应满铺,作业层的脚手板架体外侧应设挡脚板和防护栏,护栏高度宜为1m,均匀设置两道。

[0193] (8) 外布安全网:平网宽度不得小于3m,长度不得大于6m,立网的高度不得小于1.2m,网眼按使用要求设置,最大不得小于10cm,必须使用维纶、锦纶、尼龙等材料,严禁使用损坏或腐朽的安全网和丙纶网。密目安全网只准做立网使用。

[0194] (9) 检查验收:

[0195] 1) 根据施工进度,模板支架在下列环节进行检查验收:

[0196] 施工准备阶段,构配件进场时;

[0197] 地基与基础施工完后,架体搭设前;

[0198] 首层水平杆搭设完成后;

[0199] 模板支架每搭设完4步或搭设至6m高度时;

[0200] 超过8m的高支模架搭设至一半高度后;

[0201] 模板支架搭设至设计高度时。

[0202] 遇6级以上大风、大雨、大雪后特殊情况的检查;

[0203] 停工超过一个月恢复使用前。

[0204] 2) 进场的构配件应有产品质量合格证、产品性能检验报告,并符合《建筑施工承插盘扣式钢管支架安全技术规范》JGJ231—2010的规定。

[0205] 3) 支架搭设完成后混凝土浇筑前,应由工程项目技术负责人组织模板支架设计及管理人员进行检查,对模板支架应重点检查以下内容:

[0206] 模板支架应按施工方案及本规程相应的基本构造及方案设计要求位置、间距设置斜杆或剪刀撑;

[0207] 可调托座及可调底座伸出水平杆的悬臂长度必须符合设计限定要求;

[0208] 水平杆扣接头应锁紧、销紧;

[0209] 地基与基础处理、承载力应符合方案要求,基础顶面平整坚实,排水措施良好,基础没有不均匀沉降,立杆底座和垫板与基础之间没有悬空、松动现象,并符合规范要求。

[0210] 架体剪刀撑应按方案布置,纵向、横向水平杆连续设置,扫地杆距地面高度满足方案及规范要求,模板支架立杆伸出顶层水平杆长度不应超出方案及规范上限要求,模板支架与既有构筑物连接可靠,应将水平杆杠头锁紧,架体水平度及垂直度应符合规范要求。

[0211] 模板支撑架体应与既有建构物可靠连接,若无既有建构物,应设置斜撑等措

施。

[0212] 架体水平度及垂直度应在规范允许偏差内。

[0213] 4) 安全检查按照《建筑施工承插盘扣式钢管支架安全技术规范》JGJ231—2010进行。

[0214] 5) 检查验收应有专项施工方案及变更文件、构配件复检记录、各环节施工及质量检查记录。

[0215] 拆除：

[0216] 拆除前应全面检查架体的连接、连墙件、支撑体系等是否符合构造要求；

[0217] 应确定拆除顺序和措施、技术交底，模板支架拆除前结构混凝土强度应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》、《混凝土结构工程施工规范》中要求，并经工程部、安质部及监理单位批准后实施。

[0218] 架体拆除时应按施工方案设计的拆除顺序进行。拆除作业必须按先搭后拆，后搭先拆的原则，从顶层开始，逐层向下进行，严禁上下层同时拆除。拆除时的构配件应成捆吊运或人工传递至地面，严禁抛掷。

[0219] 分段、分立面拆除时，应确定分界处的技术处理方案，保证分段后临时结构的稳定。

[0220] 拆除前清除架上杂物及地面障碍物。

[0221] 梁下模板支架的拆除，宜从跨中开始，对称的向两端拆除，悬臂构件下构件拆除，宜从悬臂端向固定端拆除。

[0222] 本发明将TP0高分子防水卷材与主体结构融为一体，防水性能不受主体结构沉降影响，有效地防止地下水渗入；并采用预铺反粘法：即先在垫层上铺设防水卷材，卷材的自粘面朝上，然后在卷材的自粘面上浇筑混凝土，卷材与混凝土形成反应自粘效果的做法。浇筑混凝土时的水泥浆与卷材粘结层特殊的高分子聚合物湿固化反应粘结。粘结强度随混凝土抗压强度增加而增加，混凝土达到初凝期时，卷材的粘结层已与混凝土面层完全湿固化反应并溶合成一个新的防水层，中间无窜水隐患；即使卷材局部遭遇破坏，也会将水限定在很小范围内，极大提高了防水层的可靠性。

[0223] 采用间隔浇筑混凝土施工工法，在部分基坑完成的前提下分区块进行后续的抗浮锚杆、防水及主体结构施工，对于超长混凝土结构浇筑进行了合理的施工安排，也加快了施工进度。间隔浇筑混凝土施工工法可避免一部分施工初期的温差及干缩作用，大量消减施工期间的温度伸缩应力，有效控制裂缝；各板块混凝土一次性整体浇筑，有利于提高板块的整体性、抗渗性，同时提高了结构的抗震能力，保证工程质量；裂缝控制采用混凝土间隔浇筑施工技术，取消后浇带的处理工作，简化施工程序，可大大加快施工进度。采用混凝土间隔浇筑法可最快地形成整体结构，避免基坑长时间暴露，可尽快回填基坑周边，有效的传递围护结构传来的水平力，减小支护结构位移。构筑物超长结构混凝土中不参加任何形式的微膨胀和抗裂纤维，解决了超长、超宽、超厚大体积混凝土施工难题，以及大方量混凝土连续浇筑、立体穿插施工等技术问题，同时大大减少了投资额。

[0224] 架体结构简单，立杆纵横间距统一，梁底加立杆回顶，用异形扣件连接，适用范围广。采用反顶法搭设，梁下立杆纵横间距可与板支架立杆纵横间距相同，能够尽量避免出现搭设错误造成返工，影响搭设速度的问题。连接牢固、结构稳定、安全可靠。组装快捷、使用

方便、周转率高、节省工期。梁板支架立杆纵横间距相同,结构简单,搭设快捷,可根据实际情况随时调整,节省工期。施工工艺简单,在施工过程中可采取机动灵活的方式,整体施工简单,可操作性强。

[0225] 以上所述,仅是本发明较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

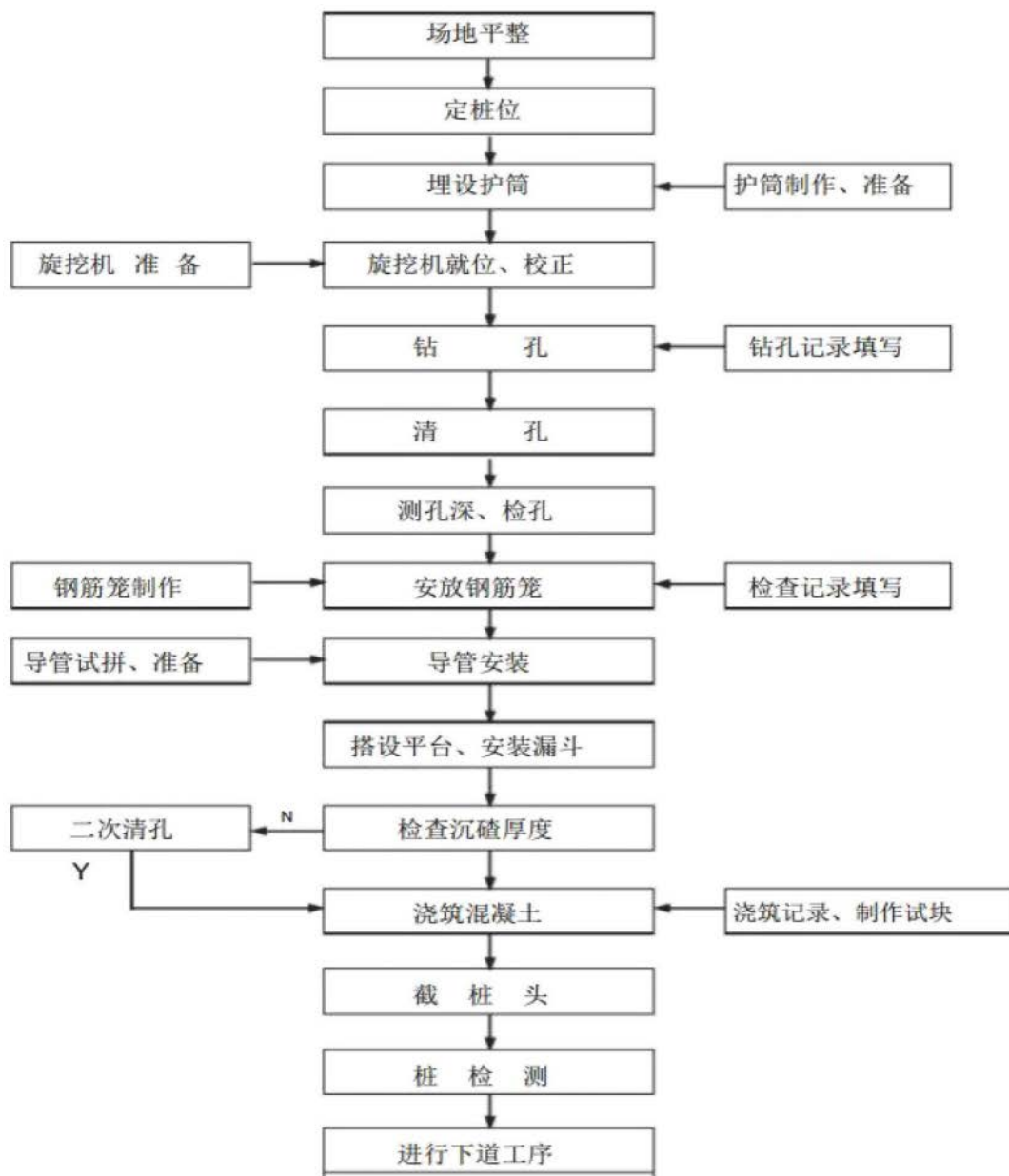


图1

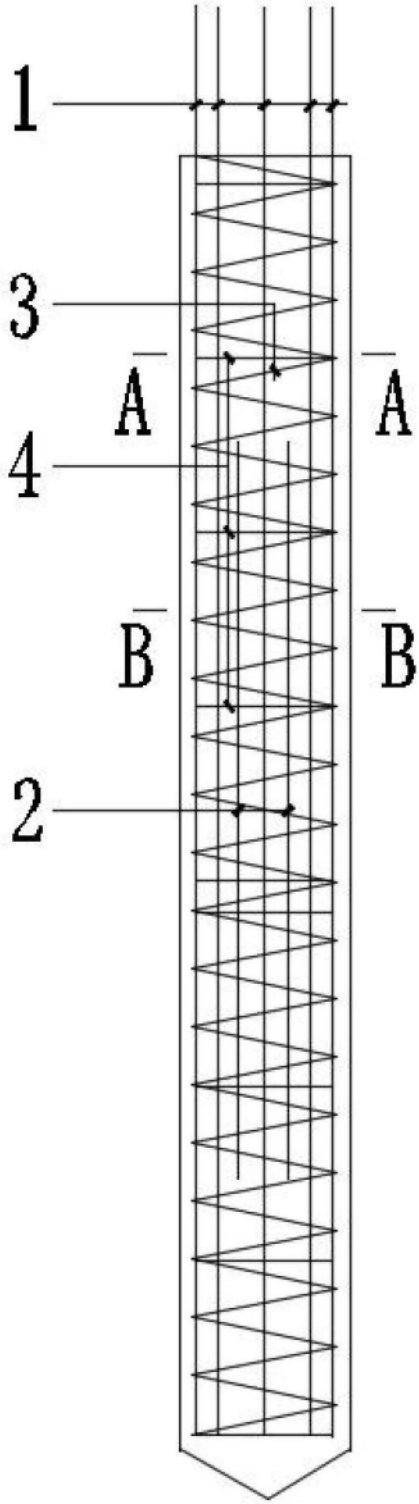


图2

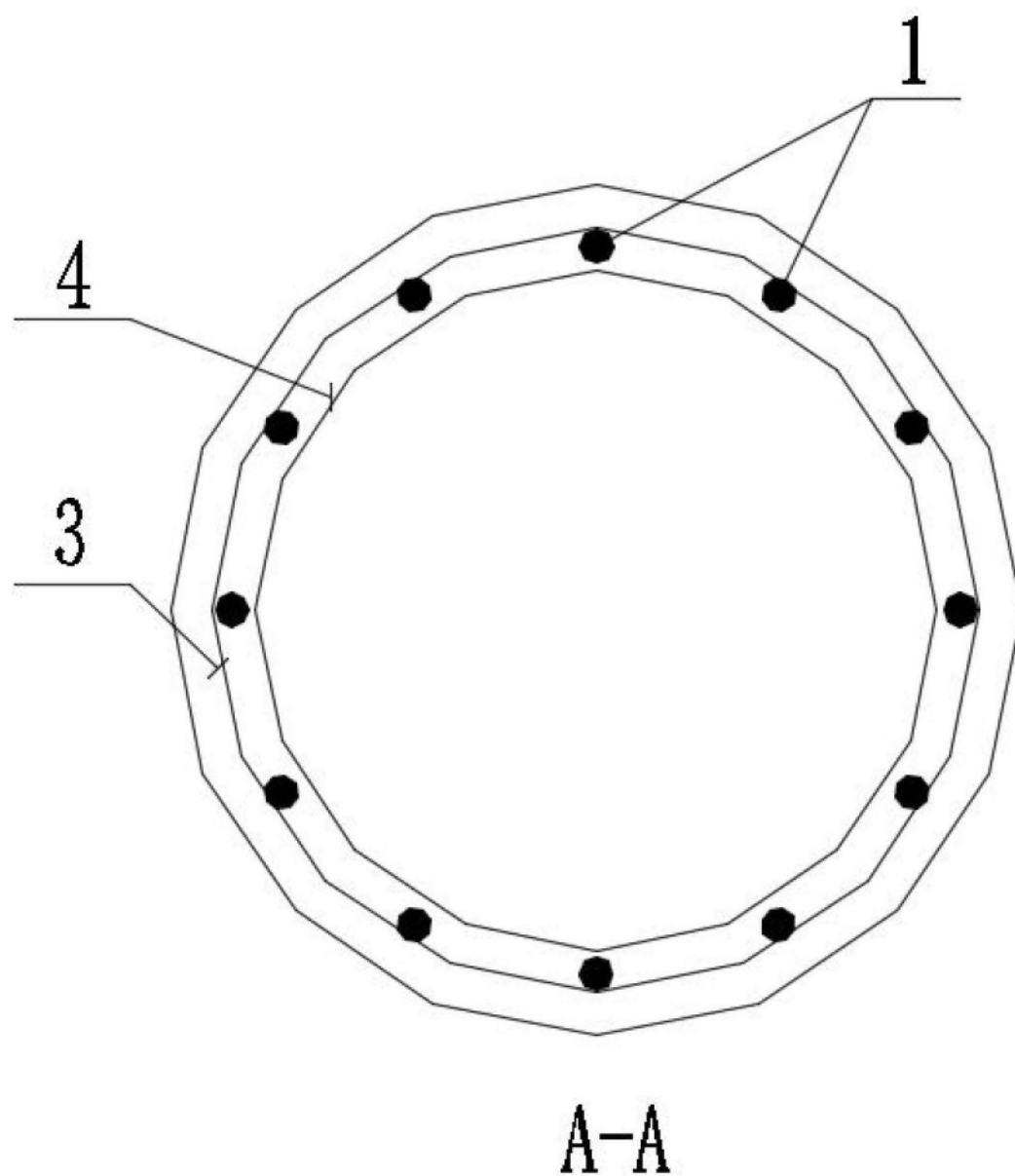


图3

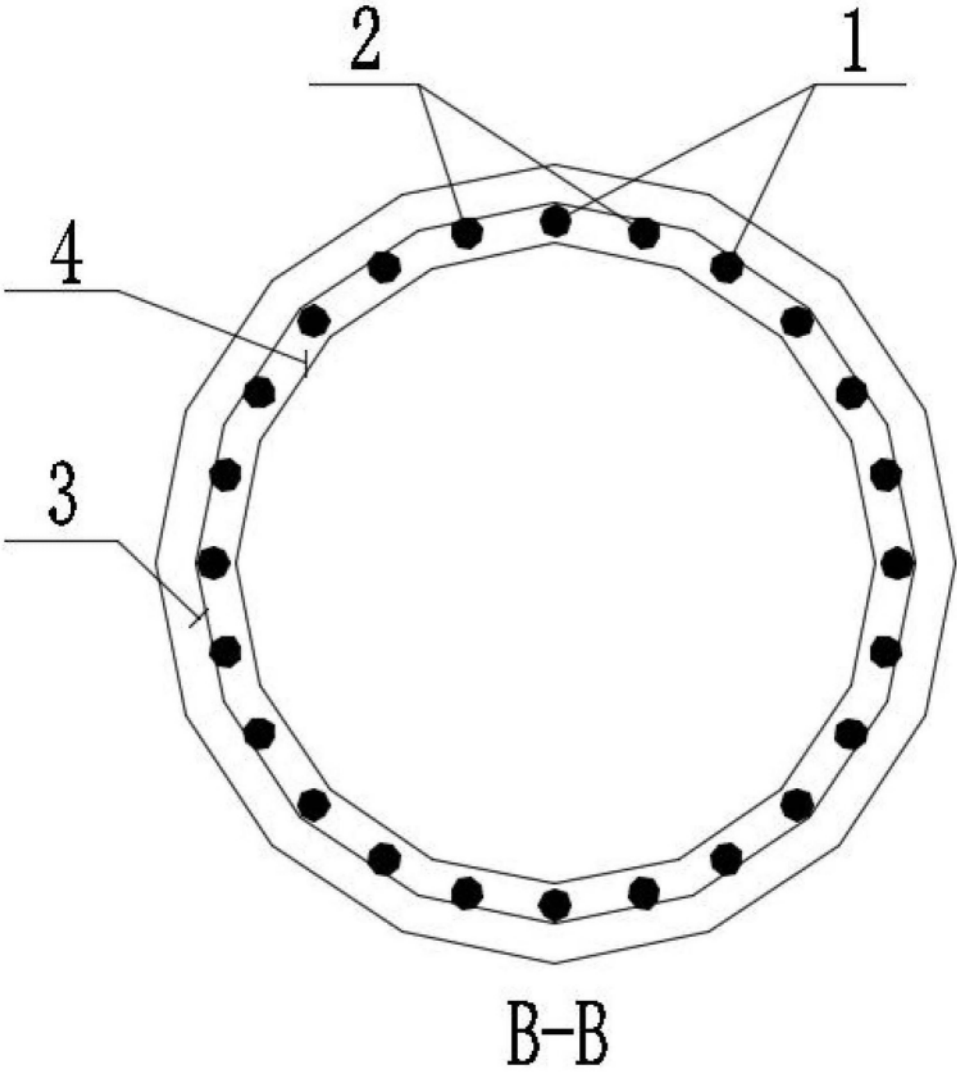


图4

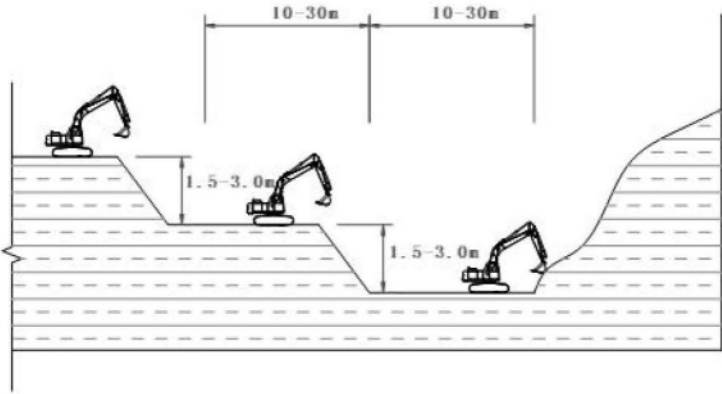


图5

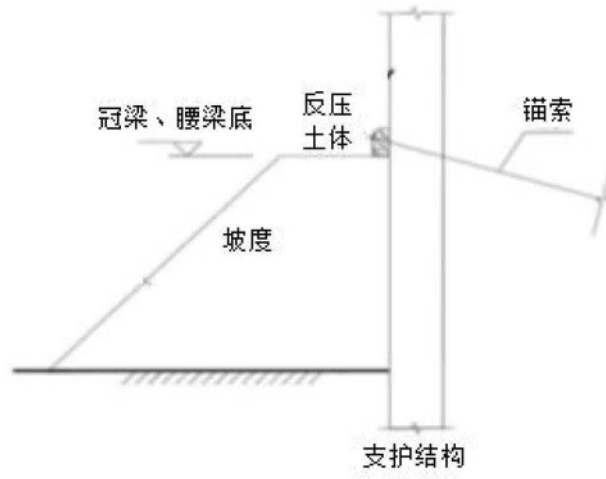


图6