



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116290047 A

(43) 申请公布日 2023.06.23

(21) 申请号 202310176978.2

(22) 申请日 2023.02.28

(71) 申请人 中建八局第三建设有限公司

地址 210046 江苏省南京市尧化门新尧路  
18号

(72) 发明人 陈刚 肖汉 张思危 江浩 蔡磊  
吴龙恩 潘鹏超 胡松

(74) 专利代理机构 南京先科专利代理事务所  
(普通合伙) 32285

专利代理师 何静

(51) Int. Cl.

E02D 19/10 (2006.01)

E03B 3/32 (2006.01)

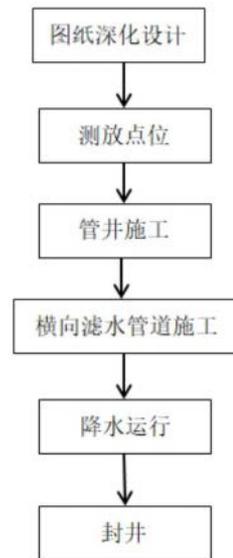
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

## (54) 发明名称

一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,在传统的深基坑降水方法中进行了改进,将横向滤水管道打入降水井及回灌井附近范围,在管井附近范围以及横向滤水管道内填充颗粒粗大的砂石,让水倾于横向管道内流动,在地下与降水井、回灌井之间形成良好的“H”形降水回灌水循环系统,可把回灌井内的地下水快速输送到周围土层之中,减少因为土壤含水量降低而使土壤产生固结的影响,增大土体稳定性。另外,本发明将连接式网状降水与智能监测系统结合,在降水井及回灌井滤水器内设置多个水敏感应器,在深基坑内外侧观测井内设置水位计,实时监测水位情况,并发送数据给监测中心进行分析处理,进行降水回灌控制。



1. 一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,包括如下过程:

步骤1:图纸深化设计;确定各管井位置及数量、横向滤水管道(1)打入位置及角度;

步骤2:测放点位;确定施工现场各管井位置并做好标记,确定施工现场横向滤水管道(1)安装孔位并做好标记;

步骤3:依据步骤2做好的管井位置标记,施工用于安装井管的孔洞,在井管内设置水敏感应器或水位计,同时装设信号传输装置,信号传输装置与外部监控中心连接;然后利用铁板封堵井管底部,然后下放井管,回填滤料,最后洗井;

步骤4:依据步骤2做好的横向滤水管道(1)安装孔位标记,将横向滤水管道(1)打至降水井和回灌井附近,并向横向滤水管道(1)内部灌入水沙石填充,然后在横向滤水管道(1)后端采用水泥浆封堵;

步骤5:进行降水运行试验,判断降水效果,对降水施工方案进行深化设计;

步骤6:封井。

2. 根据权利要求1所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,所述步骤3的具体过程为:

步骤3.1:钻进成孔;

根据管井位置标记,利用专用钻具钻进成孔,成孔直径为800mm,一径到底,成孔施工采用孔内自然造浆,钻进过程中泥浆密度控制在 $1.10\sim 1.15\text{g}/\text{cm}^3$ ;

步骤3.2:清孔换浆;

钻进至设计标高后,在提钻前将钻杆(3)提至离孔底0.50m,进行冲孔以清除孔内杂物,同时将孔内的泥浆密度逐步调至 $1.10\text{g}/\text{cm}^3$ ,孔底沉淤小于30cm,直至泥浆内不含泥块;

步骤3.3:下井管;

先在降水井以及回灌井井管内每间隔800mm设置一个水敏感应器,同时装设信号传输装置,在深基坑内外侧观测井井管内设置水位计,同时装设信号传输装置;监控中心接收信号传输装置传递的水位数据并进行分析处理,当观测井内水位高于预设值时,发送指令至回灌水泵的无线控制开关,回灌水泵停止回灌;当深基坑周边的地下水位低于预设值时,发送指令至回灌水泵的无线控制开关,回灌水泵开启补水;否则继续对深基坑内外的地下水位、回灌水量进行监测;然后利用铁板封堵井管底部,且下部封堵铁板长度不小于6mm,封堵完成后,开始下井管至相应的孔洞中;

步骤3.4:回填滤料;

步骤3.5:洗井。

3. 根据权利要求1所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,所述步骤4的具体过程为:

步骤4.1:将专用锚杆钻机对准步骤2中已放线定位好的孔位标记,调整角度开钻;

步骤4.2:扩孔施工;

控制钻机高压旋转钻头的高压水泥浆在高压泵的压力作用下从底部钻头和侧翼喷嘴向外喷射,喷射过程中同步对周侧的土体或砂层进行切割,高压旋转钻头和侧翼喷嘴在动力推动下逐渐向前推进,直至达到设计深度和直径,获得用于安装横向滤水管道(1)的套管孔;

步骤4.3: 横向滤水管道(1)制作与安放;

将横向滤水管道(1)自由段用塑料管包裹,与横向滤水管道(1)底部相交处的塑料管管口用防水胶布封住,运往现场;然后在施工现场采用专用带孔套管支架(2)将横向滤水管道(1)两端限位并固定住,保证横向滤水管道(1)与钻杆(3)轴线重合,且横向滤水管道(1)前端嵌入基坑支护一定长度,在基坑支护与横向滤水管道(1)之间嵌入密封麻丝且无缝隙,并且保证横向滤水管道(1)后端标高高于基坑外地下水位标高;然后将钻机的钻杆(3)由横向滤水管道(1)后端处进入,持续带动横向滤水管道(1)钻进至设计位置处;

步骤4.4: 水砂石填充;

待横向滤水管道(1)打至距降水井和回灌井过滤器80~100mm位置处,配合水通过高压向横向滤水管道(1)内部灌入水砂石填充,水砂石使用的是细度模数在3.0~2.3之间的中砂,平均粒径为0.5~0.35mm;

步骤4.5: 水泥浆封堵;

在距基坑边1500mm以内的横向滤水管道(1)内采用水泥浆封堵,防止水倒流入基坑范围内;水泥浆采用42.5级普通硅酸盐水泥,水泥掺入量为350kg/m。

4. 根据权利要求3所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,所述钻孔的施工要求如下:

钻孔时不得扰动周围地层;

横向滤水管道(1)的水平方向孔距误差不大于50mm,垂直方向孔距误差不大于100mm,钻孔底部的偏斜尺寸不大于横向滤水管道直径的3%;

锚杆钻孔的深度不小于横向滤水管道(1)设计长度,也不大于横向滤水管(1)设计长度的1%,钻孔的孔径不小于横向滤水管道(1)设计孔径。

5. 根据权利要求3所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,所述扩孔施工要求如下:

旋喷扩孔压力为20~25MPa,旋喷提升速度为10~15cm/min;

扩孔使用的水泥浆原料采用的粗砂细度模数为3.7~3.1、粒径大于0.5mm的颗粒含量超过全重的50%、平均粒径为1mm~0.5mm的砂石;

连接高压注泵和锚杆钻机的输送高压喷射液体的高压管长度不大于50米;

采用水泥浆液扩孔工艺,至少上下往返扩孔两遍;

钻机的高压旋转钻头均匀旋转,均匀提升或下沉,由上而下或由下而上进行高压喷射扩孔,喷射管分段提升或下沉的搭接长度不小于100mm。

6. 根据权利要求1所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,所述步骤6中,对于底板(6)浇筑前已停止降水的降水井,封井措施为:浇筑底板(6)前将降水井井管(5)顶部切割至垫层(7)面,降水井井管(5)内采用砂石或混凝土填充密实,然后采用钢板将降水井井管(5)管口焊接封闭。

7. 根据权利要求1所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,其特征在于,所述步骤6中,对于预留降水井,地下室主体结构后浇带封闭且满足抗浮要求后方可封井,封井措施为:底板(6)浇筑前,降水井井管(5)内先进行内封闭,即在底板(6)底部1.0m以下的降水井井管(5)内用砂石填充,然后再用比底板砼高一强度等级的微膨胀砼(4)浇至基础底板(6)顶面下80mm处;内封闭完成后将降水井井管(5)于底板(6)顶面下80mm处割除,

并采用20mm厚钢盖板(8)焊接、封闭,然后改两道内止水翼环(9)和止水钢板间浇灌混凝土;底板钢筋遇降水井井管(5)时,其一端弯起250mm与降水井井管(5)焊接,另一端水平长度不少于1m。

## 一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于降水施工技术领域,尤其涉及一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市交通建设的发展,国内深基坑施工不断增加,施工中为保证地下水资源及基坑周围建筑物的稳定,基坑周围抽出去的水量需与回灌水量大致相同,使得基坑周围水位保持稳定。通常情况下,基坑降水过多会引发周围建筑物的沉降与土壤的固结,而回灌过多则会导致地表凸起。在降水与回灌施工过程中,回灌与降水之间存在反馈时间,不利于土层压力维持原始平衡状态,同时,降水过多时,基坑周围土层沉降量较大,不利于基坑周围土体的稳定。

[0003] 在现有的降水施工方法中,降水回灌主要依赖于观测井及场地周围的监测反馈,存在以下问题:信息滞后,在采取回灌等措施时过于依赖于水在土体中的自我传递,在降水井与回灌井附近存在水位集中的过低过高现象,使得土层原有水位波动太大。因此,深基坑降水施工还存在一系列的技术问题需要解决,在此背景下,本发明创新设计了一种用于深基坑降水的横向连接降水施工方法,增大了水在土层中的横向传递,使得基坑周围水位更贴近原始平衡状态,增强了土体的稳定性,同时还能自动监测水位预警,使得整个降水过程管理更加自动化、智能化。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在不足,本发明提供了一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,有效解决了传统降水施工方法所存在的因回灌时过于依赖于水在土体中的自我传递而导致的降水井与回灌井附近存在水位集中的过低过高问题。

[0005] 本发明是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

[0006] 一种可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法,包括如下过程:

步骤1:图纸深化设计;确定各管井位置及数量、横向滤水管道打入位置及角度;

步骤2:测放点位;确定施工现场各管井位置并做好标记,确定施工现场横向滤水管道安装孔位并做好标记;

步骤3:依据步骤2做好的管井位置标记,施工用于安装井管的孔洞,在井管内设置水敏传感器或水位计,同时装设信号传输装置,信号传输装置与外部监控中心连接;然后利用铁板封堵井管底部,然后下放井管,回填滤料,最后洗井;

步骤4:依据步骤2做好的横向滤水管道安装孔位标记,将横向滤水管道打至降水井和回灌井附近,并向横向滤水管道内部灌入水沙石填充,然后在横向滤水管道后端采用水泥浆封堵;

步骤5:进行降水运行试验,判断降水效果,对降水施工方案进行深化设计;

步骤6:封井。

[0007] 进一步地,所述步骤3的具体过程为:

步骤3.1:钻进成孔;

根据管井位置标记,利用专用钻具钻进成孔,成孔直径为800mm,一径到底,成孔施工采用孔内自然造浆,钻进过程中泥浆密度控制在 $1.10\sim 1.15\text{g}/\text{cm}^3$ ;

步骤3.2:清孔换浆;

钻进至设计标高后,在提钻前将钻杆提至离孔底0.50m,进行冲孔以清除孔内杂物,同时将孔内的泥浆密度逐步调至 $1.10\text{g}/\text{cm}^3$ ,孔底沉淤小于30cm,直至出的泥浆内不含泥块;

步骤3.3:下井管;

先在降水井以及回灌井井管内每间隔800mm设置一个水敏感应器,同时装设信号传输装置,在深基坑内外侧观测井井管内设置水位计,同时装设信号传输装置;监控中心接收信号传输装置传递的水位数据并进行分析处理,当观测井内水位高于预设值时,发送指令至回灌水泵的无线控制开关,回灌水泵停止回灌;当深基坑周边的地下水位低于预设值时,发送指令至回灌水泵的无线控制开关,回灌水泵开启补水;否则继续对深基坑内外的地下水位、回灌水量进行监测;然后利用铁板封堵井管底部,且下部封堵铁板长度不小于6mm,封堵完成后,开始下井管至相应的孔洞中;

步骤3.4:回填滤料;

步骤3.5:洗井。

[0008] 进一步地,所述步骤4的具体过程为:

步骤4.1:将专用锚杆钻机对准步骤2中已放线定位好的孔位标记,调整好角度,验收合格后准许开钻;

步骤4.2:扩孔施工;

控制钻机高压旋转钻头的高压水泥浆在高压泵的压力作用下从底部钻头和侧翼喷嘴向外喷射,喷射过程中同步对周侧的土体或砂层进行切割,高压旋转钻头和侧翼喷嘴在动力推动下逐渐向前推进,直至达到设计深度和直径,获得用于安装横向滤水管道的套管孔;

步骤4.3:横向滤水管道制作与安放;

将横向滤水管道自由段用塑料管包裹,与横向滤水管道底部相交处的塑料管管口用防水胶布封住,运往现场;然后在施工现场采用专用带孔套管支架将横向滤水管道两端限位并固定住,保证横向滤水管道与钻杆轴线重合,且横向滤水管道前端嵌入基坑支护一定长度,在基坑支护与横向滤水管道之间嵌入密封麻丝且无缝隙,并且保证横向滤水管道后端标高 $H_1$ 略高于基坑外地下水位标高 $H_2$ ;然后将钻机的钻杆由横向滤水管道后端处进入,持续带动横向滤水管道钻进至设计位置处;

步骤4.4:水砂石填充;

待横向滤水管道打至距降水井和回灌井过滤器80~100mm位置处,配合水通过高压向横向滤水管道内部灌入水砂石填充,水砂石使用的是细度模数在3.0~2.3之间的中砂,平均粒径为0.5~0.35mm;

步骤4.5:水泥浆封堵;

在距基坑边1500mm以内的横向滤水管道内采用水泥浆封堵,防止水倒流入基坑范

围内;水泥浆采用42.5级普通硅酸盐水泥,水泥掺入量为350kg/m。

[0009] 进一步地,所述钻孔的施工要求如下:

钻孔时不得扰动周围地层;

横向滤水管道的水平方向孔距误差不大于50mm,垂直方向孔距误差不大于100mm,钻孔底部的偏斜尺寸不大于横向滤水管道直径的3%;

锚杆钻孔的深度不小于横向滤水管道设计长度,也不大于横向滤水管设计长度的1%,钻孔的孔径不小于横向滤水管道设计孔径。

[0010] 进一步地,所述扩孔施工要求如下:

旋喷扩孔压力为20~25MPa,旋喷提升速度为10~15cm/min;

扩孔使用的水泥浆原料采用的粗砂细度模数为3.7~3.1、粒径大于0.5mm的颗粒含量超过全重的50%、平均粒径为1mm~0.5mm的砂石;

连接高压注泵和锚杆钻机的输送高压喷射液体的高压管长度不大于50米;

采用水泥浆液扩孔工艺,至少上下往返扩孔两遍;

钻机的高压旋转钻头均匀旋转,均匀提升或下沉,由上而下或由下而上进行高压喷射扩孔,喷射管分段提升或下沉的搭接长度不小于100mm。

[0011] 进一步地,所述步骤6中,对于底板浇筑前已停止降水的降水井,封井措施为:浇筑底板前将降水井井管顶部切割至垫层面,降水井井管内采用砂石或混凝土填充密实,然后采用钢板将降水井井管管口焊接封闭。

[0012] 进一步地,所述步骤6中,对于预留降水井,地下室主体结构后浇带封闭且满足抗浮要求后方可封井,封井措施为:底板浇筑前,降水井井管内先进行内封闭,即在底板底部1.0m以下的降水井井管内用砂石填充,然后再用比底板砼高一强度等级的微膨胀砼浇筑至基础底板顶面下80mm处;内封闭完成后将降水井井管于底板顶面下80mm处割除,并采用20mm厚钢板焊接、封闭,然后改两道内止水翼环和止水钢板间浇灌混凝土;底板钢筋遇降水井井管时,其一端弯起250mm与降水井井管焊接,另一端水平长度不少于1m。

[0013] 本发明具有如下有益效果:

本发明创造性地提出了通过设置横向滤水管道来实现降水井与回灌井内的横向连接,通过深化施工参数,控制管道的高低位偏差,在管井附近范围以及横向滤水管道内填充颗粒粗大的砂石,优化横向管道内的沙石粒径及配比,让水倾向于横向管道内流动,在横向滤水管道、降水井、回灌井之间形成了良好的“H”形降水回灌水循环系统,可把回灌井内的地下水快速输送到周围土层之中,减少因为土壤中含水量降低而使土壤产生固结的影响;相对于传统降水回灌方法,在基坑周围因土体沉降量过大时,横向滤水管道能够快速横向传递水,可以更加有效地减少土体沉降的影响。

[0014] 另外,本发明将连接式网状降水与智能监测系统结合,在降水井及回灌井滤水器内设置多个水敏感应器,在深基坑内外侧观测井内设置水位计,管井施工完成后,可实时监测水位情况,并发送数据给监测中心进行分析处理,由监控中心下发指令至回灌水泵,使得整个降水过程更加智能化、自动化;当回灌量超出预设值时,仅需停止回灌无需加大降水井内的抽水量,待降水井自然抽低水位且观测到沉降量开始增大时,开始回灌,此设置对于水的横向传递更敏感,减小了因为回灌过大时降水井抽水压力增大,并且规避基坑凸涌的风险。

## 附图说明

[0015] 图1为施工流程图；

图2为横向滤水管道布置示意图；

图3为横向滤水管道安放施工示意图；

图4为降水井封井施工示意图。

[0016] 图中：1-横向滤水管道；2-套管支架；3-钻杆；4-微膨胀砼；5-降水井井管；6-底板；7-垫层；8-钢盖板；9-内止水翼环。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步的说明，但本发明的保护范围并不限于此。

[0018] 本发明所述的可自动监测的深基坑横向连接式网状降水施工方法如图1所示，包括如下过程：

步骤1：图纸深化设计；

结合工程地质勘查资料，进行整体降水分析，提前设计各管井位置以及数量，准备降水装置，严格设计出横向滤水管道1的降水井接收端高度及回灌井传送端高度，准确计算出将横向滤水管道1打入管井附近的位置及角度，以及水位感应器的布置高度；

其中，当管井设置在孔隙潜水层中时，各管井均采用减压井，当管井长度较长，延伸至其他土层中时，各管井采用减压井与兼具承压水减压及上部潜水疏干的混合井穿插布置，本实施例中的降水井、回灌井、观测井均设置在孔隙潜水层，均为减压井。

[0019] 步骤2：测放点位；

根据管井平面布置图测放井位，井位测放完毕后做好井位标记，当布设的井点位置存在地面障碍物时，应当设法清除障碍物，以利于后续打井的进行，当地面障碍物不易清除或受其他施工条件的影响无法在原布设井位进行打井时，应采取其他措施，必要的时候可对井位作适当调整；

对基坑壁进行修整喷锚处理，然后根据横向滤水管道1布置图以及设计要求的标高和水平间距，用水准仪和钢尺定出后续用于安装横向滤水管道1的孔位，并做好标记。

[0020] 步骤3：管井施工；

步骤3.1：钻进成孔；

根据步骤2中确定的井位标记，利用专用钻具钻进成孔，成孔直径为800mm，一径到底，上部钻进采用轻压慢转的方式，钻压为15~35KN，转速20~50rpm，成孔施工采用孔内自然造浆，钻进过程中泥浆密度控制在 $1.10\sim 1.15\text{g}/\text{cm}^3$ ，当提升钻具或停工时，孔内必须压满泥浆，以防止孔壁坍塌；

步骤3.2：清孔换浆；

钻进至设计标高后，在提钻前将钻杆3提至离孔底0.50m，进行冲孔以清除孔内杂物，同时将孔内的泥浆密度逐步调至 $1.10\text{g}/\text{cm}^3$ ，孔底沉淤小于30cm，直至出的泥浆内不含泥块为止，使用完后的泥浆通过泥浆箱运出场地进行处理；

步骤3.3：下井管；

井管进场后，首先检查井管过滤器的缝隙是否符合设计要求，然后测量孔深，并对

井管进行逐根丈量、记录,确保孔深尺寸满足井管后续的安装;

然后在降水井以及回灌井井管内每间隔800mm设置一个水敏感应器,同时装设信号传输装置,用于后续水位测量;在深基坑内外侧观测井井管内设置水位计,同时装设信号传输装置;实际应用中,水位计通过信号传输装置将检测到的观测井内水位高度数据发送至监控中心,监控中心接受传输信并进行分析处理;当观测井内水位高于预设值时,发送指令至回灌水泵的无线控制开关,回灌水泵停止回灌;当观测井内水位低于预设值时,发送指令至回灌水泵的无线控制开关,回灌水泵开启补水;如观测井内水位在设定监测区域内波动,则继续对深基坑内外的地下水位、回灌水量进行监测;

然后利用铁板封堵井管底部,为保证井管底部封堵牢靠,下部封堵铁板长度不小于6mm,铁板检查完毕并且封堵完成后,开始下井管至相应的孔洞中;下井管时为保证井管位置居中,在井管上下两端各设一套直径小于孔径5cm的扶正器(找正器),扶正器采用梯形铁环,上下端梯形铁环应1/2错开,不在同一直线上;

#### 步骤3.4:回填滤料;

井管下放完成后,在井管内下入钻杆3至离孔底0.30m~0.50m,通过钻杆3向井管内泵送泥浆,进行边冲孔边逐步调浆操作,使井管内的泥浆从井管内向外溢出,由井管与孔壁之间形成的环状间隙内返浆,使孔内的泥浆密度逐步调到 $1.05\text{g}/\text{cm}^3$ ,井管上口加闷头密封,然后开小泵量按井的构造设计要求填入滤料,并随填随测滤料的高度,直至滤料回填至预定位置;

#### 步骤3.5:洗井;

利用空压机进行洗井,洗井应从井管顶端至底端进行,保证井管内水位应淹没洗井头,若不能,则需加水冲洗,空压机需吹出孔壁的泥浆和井管管底沉淤,直到井管内水清不含砂为止。

### [0021] 步骤4:横向滤水管道1施工;

#### 步骤4.1:钻孔施工;

选用专用锚杆钻机进行钻孔,其中,锚杆钻机选用硬质合金高压旋转钻头(喷头),钻头侧翼设置多个喷嘴,便于实现高压旋转回转钻进工艺;钻孔前首先将专用锚杆钻机对准步骤2中已放线定位好的孔位标记,调整好角度,然后由质检员验收合格后准许开钻;

且钻孔施工需符合以下施工要求:

钻孔时不得扰动周围地层;

横向滤水管道1的水平方向孔距误差不大于50mm,垂直方向孔距误差不大于100mm,钻孔底部的偏斜尺寸不大于横向滤水管道直径的3%;

锚杆钻孔的深度不应小于横向滤水管道1设计长度,也不宜大于横向滤水管道1设计长度的1%,钻孔的孔径不小于横向滤水管道1设计的孔径;

#### 步骤4.2:扩孔施工;

控制锚杆钻机的高压旋转钻头(喷头)的高压水泥浆在高压泵的压力作用下从底部钻头和侧翼喷嘴向外喷射,喷射过程中同步对周侧的土体或砂层进行切割,高压旋转钻头(喷头)和侧翼喷嘴在动力推动下逐渐向前推进,直至达到设计深度和直径,获得套管孔(即横向滤水管道安装孔);

上述扩孔施工需要符合以下施工要求:

旋喷扩孔压力为20~25MPa,旋喷提升速度为10~15cm/min;

扩孔使用的水泥浆原料采用的粗砂细度模数为3.7~3.1、粒径大于0.5mm的颗粒含量超过全重的50%、平均粒径为1mm~0.5mm的砂石;

连接高压注浆泵和锚杆钻机的输送高压喷射液体的高压管长度不宜大于50米;

采用水泥浆液扩孔工艺,应至少上下往返扩孔两遍;

高压旋转钻头(喷头)应均匀旋转,均匀提升或下沉,由上而下或由下而上进行高压喷射扩孔,喷射管分段提升或下沉的搭接长度不得小于100mm;

水泥浆应拌和均匀,随拌随用,一次拌和的水泥浆应在初凝前用完;

步骤4.3:横向滤水管道1制作与安放;

横向滤水管道1严格按设计尺寸下料,其表面设置有若干滤水孔洞,横向滤水管道1自由段(即滤水孔洞段)用塑料管包裹,与横向滤水管道1底部相交处的塑料管管口用防水胶布封住;在施工现场采用专用带孔套管支架2将横向滤水管道1两端限位并固定住,保证横向滤水管道1与钻杆3轴线重合,且横向滤水管道1前端嵌入基坑支护一定长度,在基坑支护与横向滤水管道1之间嵌入密封麻丝且无缝隙,并且保证横向滤水管道1后端标高H1略高于基坑外地下水位标高H2;

然后将钻机的钻杆3由横向滤水管道1后端处进入,持续带动横向滤水管道1钻进至设计位置处,钻进过程中,基于压差平衡原理,由于横向滤水管道1后端标高H1略高于基坑外地下水位标高H2,因此基坑外砂土不会因为横向套管成孔施工而流入基坑内;

步骤4.4:水砂石填充;

待横向滤水管道1打至距降水井和回灌井过滤器80~100mm位置处,配合水通过高压向横向滤水管道1内部灌入水砂石填充,其中,水砂石使用的是细度模数在3.0~2.3之间的中砂,平均粒径为0.5~0.35mm。

[0022] 步骤4.5:水泥浆封堵;

在横向滤水管道1后端,即在距基坑边1500mm以内的横向滤水管道1内采用水泥浆封堵,以防止水倒流入基坑范围内,影响后续基坑内的施工;其中,水泥浆采用42.5级普通硅酸盐水泥,水泥掺入量为350kg/m,水泥浆应随搅随用,并在初凝前用完,且在注浆封堵作业前,要先用稀水泥浆循环注浆系统1~2min,确保注浆时浆液畅通,同一批横向滤水管道1注浆封堵结束后,要及时清洗循环注浆系统的注浆管道。

[0023] 步骤5:降水运行;

步骤5.1:观测初始水位;

试验前一周内,根据降水井以及回灌井内的水敏感器准确测量初始地下水位,包括基坑内外的初始承压水位,保证一天内观测1~2次,前后两次观测到的数据基本相同时记为初始水位,或者取两次观测数据的平均值作为初始水位;另外,试验前一周内,还应测定基坑周边相邻地面沉降初值;

步骤5.2:抽水试验;

选择基坑井点分别进行疏干井和降压井抽水试验,以验证围护结构的隔水效果,检查出水量与土层的渗透性情况,根据出水的数据情况,分析判断降水的效果,据此对方案作出修改与改进;具体地,通过抽水试验确定承压含水层的初始水位,渗透系数,影响半径等详细的水文地质资料数据,对抽水试验数据进行分析并绘制相应的曲线图,检验降水方

案的的科学合理性,通过抽水试验对周边环境进行进一步的评估,并根据需要调整降水井的数量与结构,对降水方案进行深化设计;

抽水试验过程中,对基坑内外观测井水位下降情况进行观测,观测频率按:1h、2h、4h、8h、20h、32h、44h……进行,后期观测时间间距根据水位下降情况取为12h或24h,直至水位趋于稳定或下降至基底以下1m为止,抽水试验过程中,选取2~5口抽水井安装水表,以观测抽水井内水量的变化情况,其观测频率与观测井水位观测频率相同;

步骤5.3:水位恢复观测;

抽水结束后,观测基坑内外观测井水位恢复情况,分析水位恢复速度,为后期降水运行过程中备用电源配置提供参考,观测频率应按水位恢复速度确定,可按1h、2h、4h、8h、20h、32h、44h……进行,直至水位趋于稳定或恢复缓慢。

[0024] 步骤6:封井;

对于底板6浇筑前已停止降水的降水井,封井措施为:

经设计认可后,浇筑底板6前将降水井井管5顶部切割至垫层7面,降水井井管5内采用砂石或混凝土填充密实,然后采用钢板将降水井井管5管口焊接封闭。

[0025] 对于预留管井,即预留降水井,封井措施为:

地下室主体结构后浇带封闭,且满足抗浮要求后方可封井;底板6浇筑前,降水井井管5内先进行内封闭,即在底板6底部1.0m以下的降水井井管5内用砂石填充,然后再用比底板6高一强度等级的微膨胀砼4浇至基础底板6顶面下80mm处;内封闭完成后将降水井井管5于底板6顶面下80mm处割除,并采用20mm厚钢盖板8焊接、封闭,然后改两道内止水翼环9和止水钢板(后浇带预留)间浇灌混凝土;底板钢筋遇降水井井管5时,其一端弯起250mm与降水井井管5焊接,另一端水平长度不少于1m。

[0026] 所述实施例为本发明的优选的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

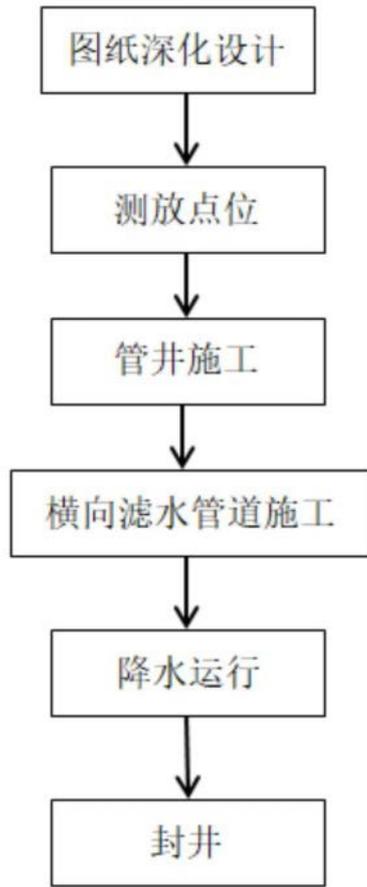


图1

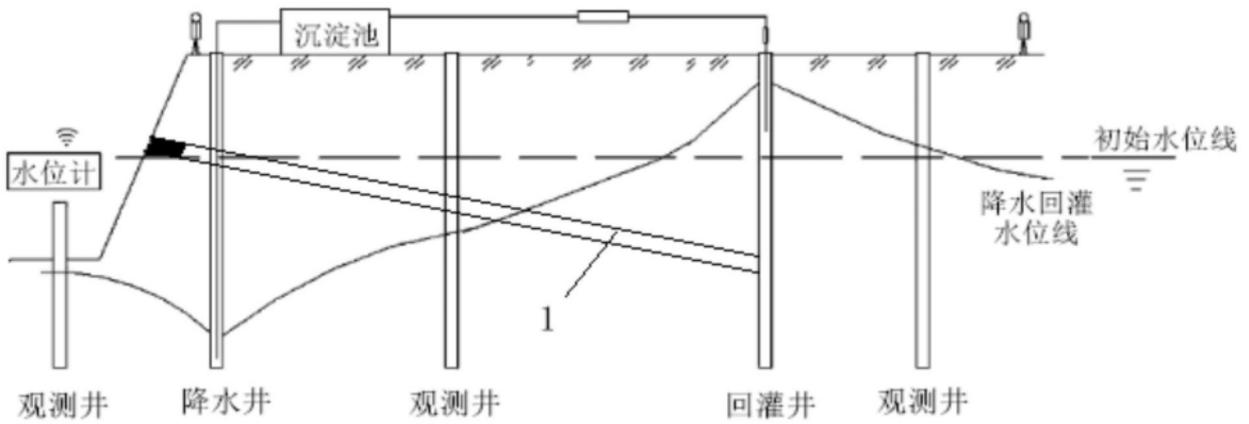


图2

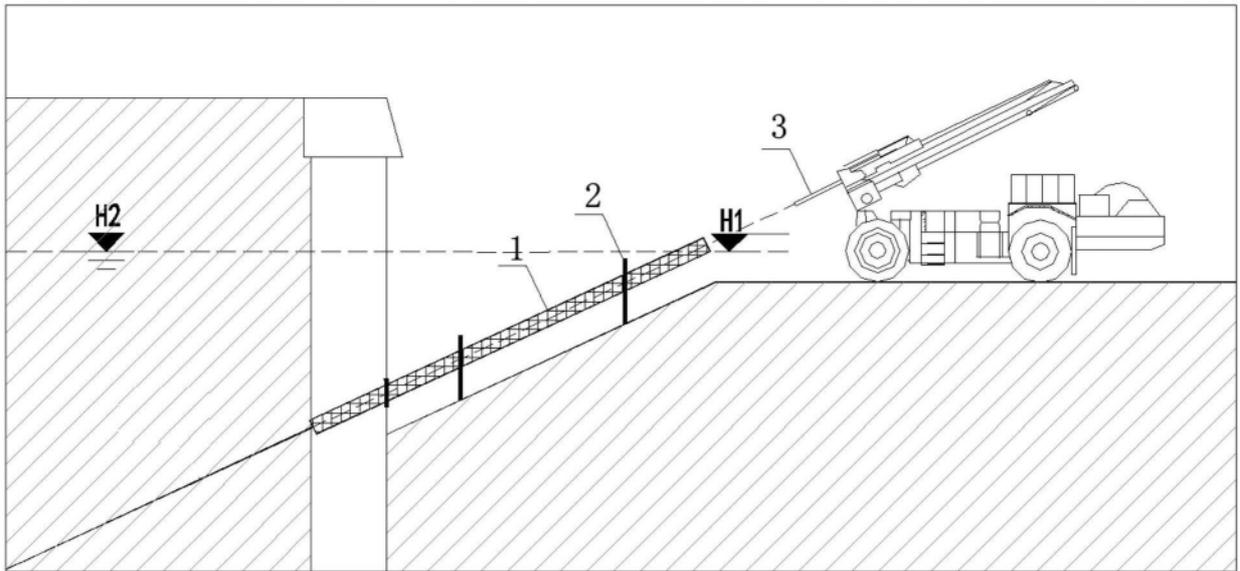


图3

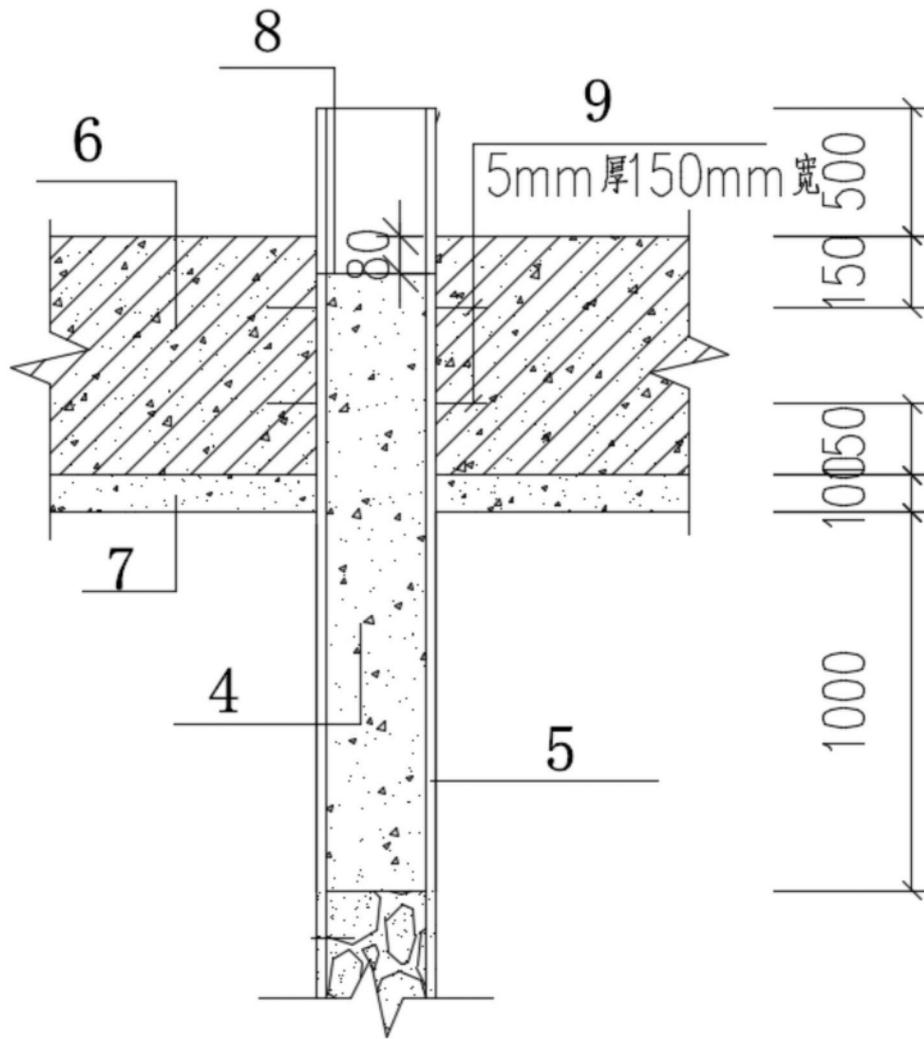


图4