



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115992525 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 21

(21) 申请号 202211711581.0

(22) 申请日 2022.12.29

(71) 申请人 中国铁建昆仑投资集团有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区益州大道中段1999号4栋

申请人 中铁十八局集团市政工程有限公司
西南石油大学
中铁建昆仑地铁投资建设管理有限公司

(72) 发明人 赵卫星 李雪 王竞翔 栗尚明
黄广锴 刘金桥 谢炳秋

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221
专利代理师 方清

(51) Int.Cl.

E02D 19/10 (2006.01)

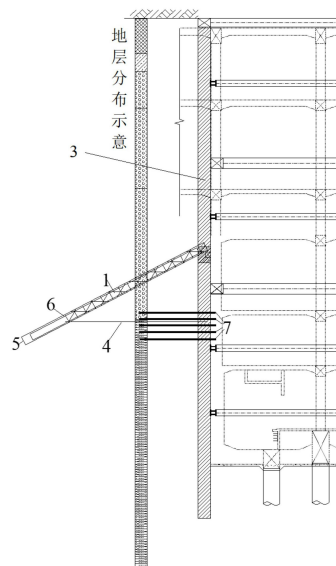
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构及降水方法

(57) 摘要

本发明公开了一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构及降水方法,降水结构包含斜井和水平泄水管,所述水平泄水管沿基坑周向间隔设置,所述基坑的存水区设有所述斜井,所述水平泄水管设于地层分界线处,所述地层分界线上方为卵石层、下方为泥岩层,所述斜井位于所述基坑内壁一端位于所述水平泄水管上方,所述斜井的另一端伸入泥岩层。采用本结构能有效解决砂卵石及泥岩交界面处的地下水排出困难,避免基坑降水不及时引发基坑稳定性骤降及建筑物地面沉降的问题,能及时降低基坑中的地下水位,使得土层压缩固结进而提高其自稳能力和承载力,防止地层交界面处降水不当发生地面不均匀沉降及基坑侧壁界面水渗出问题。



1. 一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征在于,包含斜井(1)和水平泄水管(7),所述水平泄水管(7)沿基坑(3)周向间隔设置,所述基坑(3)的存水区设有所述斜井(1),所述水平泄水管(7)设于地层分界线(4)处,所述地层分界线(4)上方为卵石层、下方为泥岩层,所述斜井(1)位于所述基坑(3)内壁一端位于所述水平泄水管(7)上方,所述斜井(1)的另一端伸入泥岩层。

2. 根据权利要求1所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征不在于,所述斜井(1)包含外套管(5)和内衬管(6),所述外套管(5)上的通孔孔径大于所述内衬管(6)上的通孔孔径,所述内衬管(6)外侧覆有过滤层。

3. 根据权利要求2所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征不在于,所述外套管(5)的开孔率 $\geq 30\%$,所述内衬管(6)的开孔率 $\geq 40\%$ 。

4. 根据权利要求1-3任一所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征不在于,所述斜井(1)伸入泥岩层至少2m。

5. 根据权利要求4所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征不在于,所述水平泄水管(7)的布设范围为地层分界线(4)上下2m内,竖向相邻两个所述水平泄水管(7)间隔0.8-1m。

6. 根据权利要求5所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征不在于,所述斜井(1)与竖直方向的夹角为 45° - 60° 。

7. 根据权利要求5所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,其特征不在于,所述水平泄水管(7)通过管道连通至基底排水沟。

8. 一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水方法,其特征不在于,包含如下步骤:

a、开挖基坑(3),通过沿所述基坑(3)周向布置的滤水管(2)进行管井降水;

b、所述基坑(3)开挖至地层分界线(4)处,施工如权利要求1-7任一所述的穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构;

c、停止通过所述滤水管(2)进行管井降水,采用斜井(1)和水平泄水管(7)进行降水;

d、继续向下开挖所述基坑(3),停止采用所述斜井(1)和水平泄水管(7)进行降水,恢复通过所述滤水管(2)进行管井降水。

9. 根据权利要求8所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水方法,其特征不在于,在所述步骤c中,对所述斜井(1)进行试抽水,在含砂率 $< 1/100000$ 后进行正式抽水。

10. 根据权利要求8所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水方法,其特征不在于,当施工对应所述斜井(1)出现涌水或涌砂,对对应的所述斜井(1)采用水泥-水玻璃双液浆进行注浆封堵。

一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构及降水方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑加固技术领域,特别涉及一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构及降水方法。

背景技术

[0002] 随着近年来水利建设工程的地质、水文条件越来越复杂,大型水利基坑的设计和施工是一个不容忽视的话题。深基坑降水方案的设计与施工直接关系到工程成本和工期,关系到能否保证形成地下施工空间及施工安全,顺利保证基坑空间内地基环境的安全。

[0003] 管井降水是深基坑工程常用的地下水控制措施,沿基坑周边布设一圈管井,通过联网抽排达到控制基坑内地下水位的目的。由于基坑周边建筑物较多、卵石层和泥岩交界处存在界面水、地层降水含砂率较高、泥岩层透水能力弱,现有的管井降水方案降水过程控制难度大且降水困难,还容易导致沉降,不能满足施工要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术中的基坑开挖穿越卵石层和泥岩交界处存在界面水、地层降水含砂率较高、泥岩层透水能力弱,现有的井点降水会导致不均匀沉降、基坑侧板渗水等不能满足施工要求的上述不足,提供一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构及降水方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0006] 一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,包含斜井和水平泄水管,所述水平泄水管沿基坑周向间隔设置,所述基坑的存水区设有所述斜井,所述水平泄水管设于地层分界线处,所述地层分界线上为卵石层、下方为泥岩层,所述斜井位于所述基坑内壁一端位于所述水平泄水管上方,所述斜井的另一端伸入泥岩层。

[0007] 存水区即含水量较大的区域,根据工程实际结合降水要求确定,斜井的数量根据实际需要设置,水平泄水管的间距、数量也根据实际工程需要、地质条件等确定。

[0008] 采用本发明所述的一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,能够防止泥岩交界面滞水层发生渗漏水或涌水涌砂,有效压缩时间成本,具有工程量小,施工简单,经济合理的特点。对地下水位控制效果明显提高,有效解决砂卵石及泥岩交界面处的地下水排出困难,避免基坑降水不及时引发基坑稳定性骤降及建筑物地面沉降的问题,能及时降低基坑中的地下水位,使得土层压缩固结进而提高其自稳能力和承载力,防止地层交界面处降水不当发生地面不均匀沉降及基坑侧壁界面水渗出问题,保证基坑开挖施工的顺利进行,降低对周边建筑物的影响,提高施工过程中基坑稳定性及降水安全性,特别适用于砂卵石及泥岩地层渗透系数差异大时界面水无法及时排出的深基坑降水工程。

[0009] 优选的,所述斜井包含外套管和内衬管,所述外套管上的通孔孔径大于所述内衬管上的通孔孔径,所述内衬管外侧覆有过滤层。

[0010] 进一步优选的,所述外套管的开孔率 $\geq 30\%$,所述内衬管的开孔率 $\geq 40\%$ 。

- [0011] 优选的,所述斜井伸入泥岩层至少2m。
- [0012] 进一步优选的,所述水平泄水管的布设范围为地层分界线上、下2m内,竖向相邻两个所述水平泄水管间隔0.8-1m。
- [0013] 进一步优选的,所述斜井与竖直方向的夹角为 45° - 60° 。
- [0014] 利于地下水的排出。
- [0015] 进一步优选的,所述水平泄水管通过管道连通至基底排水沟。
- [0016] 斜井的排水量较大的话可直接抽排出基坑外,也可以跟水平泄水管一起汇总至基底排水沟,再抽出基坑便于资源循环。
- [0017] 一种深基坑卵石泥岩交界面的降水方法,包含如下步骤:
- [0018] a、开挖基坑,通过沿所述基坑周向布设的滤水管进行管井降水;
- [0019] b、所述基坑开挖至地层分界线处,施工如上述任一所述的穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构;
- [0020] c、停止通过所述滤水管进行管井降水,采用斜井和水平泄水管进行降水;
- [0021] d、继续向下开挖所述基坑,停止采用所述斜井和水平泄水管进行降水,恢复通过所述滤水管进行管井降水。
- [0022] 采用本发明所述的一种深基坑卵石泥岩交界面的降水方法,开挖至交界面之前可采用现有技术中的滤水管进行管井降水,开挖至地层分界线处再通过斜井和水平泄水管进行降水,后续继续采用滤水管进行降水。采用本方法能够有效解决砂卵石及泥岩交界面处的地下水排出困难,对地下水位控制效果明显提高,避免基坑降水不及时引发基坑稳定性骤降及建筑物地面沉降的问题,防止地层交界面处降水不当发生地面不均匀沉降及基坑侧壁界面水渗出问题,保证基坑开挖施工的顺利进行,降低对周边建筑物的影响,提高施工过程中基坑稳定性及降水安全性,有利于缩短工期,保障工程正常推进。
- [0023] 优选的,在所述步骤c中,对所述斜井进行试抽水,在含砂率 $<1/100000$ 后进行正式抽水。
- [0024] 优选的,当施工对应所述斜井出现涌水或涌砂,对对应的所述斜井采用水泥-水玻璃双液浆进行注浆封堵。
- [0025] 当某个斜井出现突发情况,可对其进行封堵,但又不会影响其他斜井继续工作,且注浆材料环保,对周边环境的影响小。
- [0026] 综上所述,与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0027] 1、采用本发明所述的一种深基坑卵石泥岩交界面的降水结构,能够防止泥岩交界面滞水层发生渗漏水或涌水涌砂,有效压缩时间成本,具有工程量小,施工简单,经济合理的特点,对地下水位控制效果明显提高,有效解决砂卵石及泥岩交界面处的地下水排出困难,避免基坑降水不及时引发基坑稳定性骤降及建筑物地面沉降的问题,能及时降低基坑中的地下水位,使得土层压缩固结进而提高其自稳能力和承载力,防止地层交界面处降水不当发生地面不均匀沉降及基坑侧壁界面水渗出问题,保证基坑开挖施工的顺利进行,降低对周边建筑物的影响,提高施工过程中基坑稳定性及降水安全性,特别适用于砂卵石及泥岩地层渗透系数差异大时界面水无法及时排出的深基坑降水工程。
- [0028] 2、采用本发明所述的一种深基坑卵石泥岩交界面的降水方法,能够有效解决砂卵石及泥岩交界面处的地下水排出困难,对地下水位控制效果明显提高,避免基坑降水不及

时引发基坑稳定性骤降及建筑物地面沉降的问题,防止地层交界面处降水不当发生地面不均匀沉降及基坑侧壁界面水渗出问题,保证基坑开挖施工的顺利进行,降低对周边建筑物的影响,提高施工过程中基坑稳定性及降水安全性,有利于缩短工期,保障工程正常推进,且具有良好的应用前景和经济效益。

附图说明:

[0029] 图1为实施例1中的一种深基坑卵石泥岩交界面的降水结构的平面布置示意图;(未示出水平泄水管)

[0030] 图2为实施例1中的一种深基坑卵石泥岩交界面的降水结构的剖视示意图。

[0031] 图中标记:1-斜井,2-滤水管,3-基坑,4-地层分界线,5-外套管,6-内衬管,7-水平泄水管。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0033] 实施例1

[0034] 如图1-图2所示,一种穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构,包含斜井1和水平泄水管7,所述水平泄水管7沿基坑3周向间隔设置,所述基坑3的存水区设有所述斜井1,所述水平泄水管7设于地层分界线4处,所述地层分界线4上方为卵石层、下方为泥岩层,所述斜井1位于所述基坑3内壁一端位于所述水平泄水管7上方,所述斜井1的另一端伸入泥岩层。

[0035] 具体的,如图1中近左侧上部为存水区,需布设斜井1,所述斜井1与竖直方向的夹角为 45° - 60° ,所述斜井1包含外套管5和内衬管6,外套管5为钢管,可根据实际需要采用若干段螺纹拼接,所述外套管5上的通孔孔径大于所述内衬管6上的通孔孔径,所述内衬管6外侧覆有过滤层,所述外套管5和内衬管6之间设有过滤层。所述外套管5的开孔率 $\geq 30\%$,所述内衬管6的开孔率 $\geq 40\%$,所述斜井1伸入泥岩层至少2m,所述水平泄水管7的布设范围为地层分界线4上下2m内,竖向相邻两个所述水平泄水管7间隔0.8-1m,所述水平泄水管7通过管道连通至基底排水沟。

[0036] 具体降水方法,包含如下步骤:

[0037] a、开挖基坑3,通过沿所述基坑3周向布设的滤水管2进行管井降水;

[0038] b、所述基坑3开挖至地层分界线4处,施工如上述的穿越卵石泥岩交界面的深基坑的降水结构;

[0039] c、停止通过所述滤水管2进行管井降水,采用斜井1和水平泄水管7进行降水;

[0040] d、继续向下开挖所述基坑3,停止采用所述斜井1和水平泄水管7进行降水,恢复通过所述滤水管2进行管井降水。

[0041] 在开挖至地层分界线4处之前,采用常规方式的管井降水即可满足施工要去,开挖至地层分界线4处,在地层分界线4以上按照设计图纸在基坑3的内侧放出孔位,注意避让原有滤水管2,如成孔直径 $\Phi 300\text{mm}$,孔深根据外套管单节1.5m长度确定。基坑3的围护桩间初

喷50mm后,使用露天潜孔钻打入土体1m孔深,用于安装水平泄水管7的泄水孔垂直于喷锚面打设,成孔检验合格后钻机移至下一孔位。之后,边钻边放入外套管5,直至钻入指定深入为止,即伸入泥岩层至少2m,再放入内衬管6,内衬管6的外侧采用铁丝捆扎有过滤层,如双层60目尼龙密目网,根据实际地层情况设置,逐节放入外套管5中,在管口处的内衬管6与外套管5采用棉纱填充,钢套管与孔壁之间采用快速水泥封堵。

[0042] 水平泄水管7可采用PVC管,包裹好土工布,插入孔中,露出混凝土表面的管口采用胶带包封。之后二次喷射混凝土至设计厚度。喷射砼完成后,拆除水平泄水管7的管口包封,确保水平泄水管7固定牢固,管内排水畅通。

[0043] 之后对斜井1和水平泄水管7进行洗井操作,洗井完成后进行试抽水,抽水根据斜井1的汇水能力选择合适的水泵,试抽水宜持续24小时,观测24小时后的含砂率,若含砂率 $<1/100000$ 则进入正式抽水的阶段,若含砂率过大,则暂停抽水,观测周边井的抽水能力和含砂率,再根据基坑3开挖情况进行抽水。斜井1水泵根据水量大小选择2kw~5.5kw,扬尘根据水量大小选择,水量大直接抽排出基坑,水量小汇水后集中抽排。在设有斜井1的区域抽水时,从斜井1和水平泄水管7的工作顺序根据实际情况安排和调整。

[0044] 若在斜井1施工过程中出现涌水涌砂等突发情况,及时埋设注浆管,回填砂袋、棉纱的封堵洞孔,并注浆填充封堵,注浆可采用水泥-水玻璃双液浆,注浆比例1:1,更环保。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

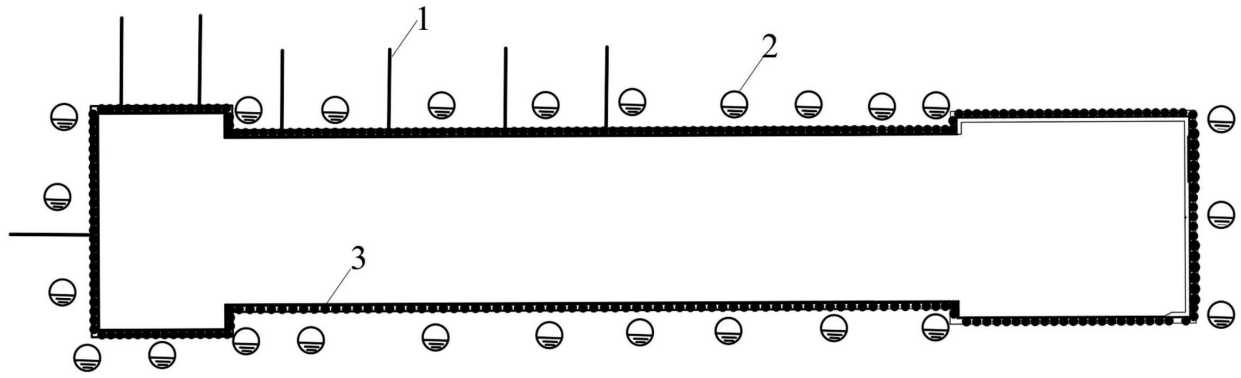


图1

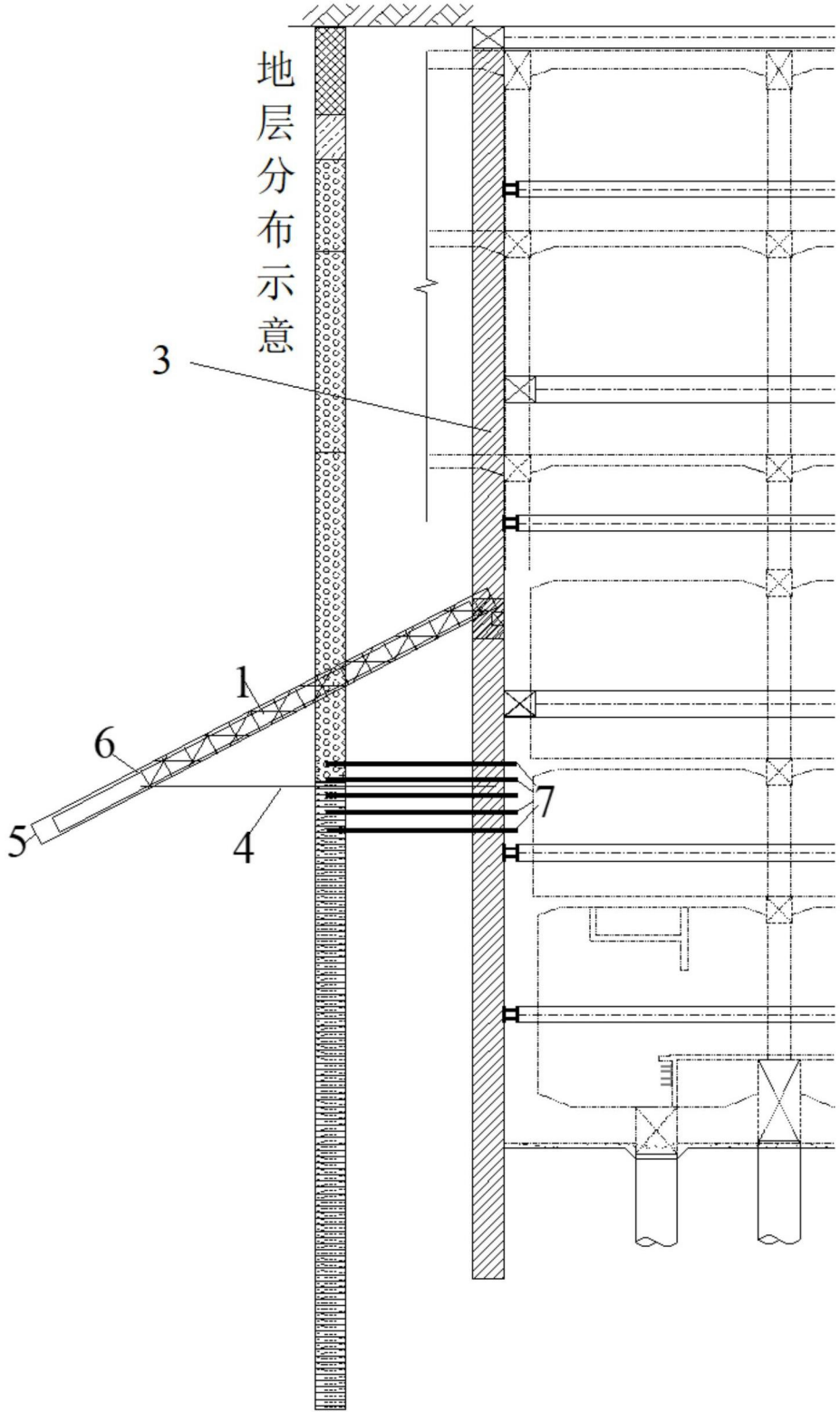


图2