



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111287205 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010202240.5

(22)申请日 2020.03.20

(71)申请人 福建工程学院

地址 350118 福建省福州市大学新区学府南路33号

(72)发明人 姚志雄 吉磊 刘耀星 刘国买
吴琛 周娉婷 陈治雄 蔡俊华
黄国双 林渊

(74)专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务所(普通合伙) 50230

代理人 陈炳萍

(51)Int.Cl.

E02D 19/06(2006.01)

E02D 19/10(2006.01)

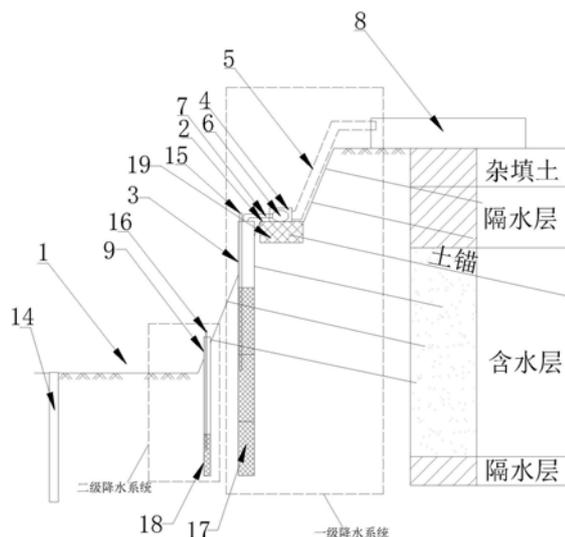
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种深层多级动态的基坑降水系统及其降水方法

(57)摘要

本发明公开了一种深层多级动态的基坑降水系统及其降水方法,涉及土建施工技术领域,其技术方案要点是:包括设有台阶的基坑、沉淀池、增压泵、环形排水总管、输水总管、降水管井、轻型井点、井点泵、环形排水分管、水箱和疏干管井;降水管井通过第一支管与环形排水总管连接,构成一级管井降水系统;水箱通过第二支管与环形排水总管连接,构成二级轻型井点降水系统;疏干管井与增压泵构成三级管井疏干系统。该降水系统由一级降水体系和二级降水体系构成敞开式深层多级降水模式,能降低管井泵送扬程,极大提高排水流量,并结合三级管井疏干系统,提升排水效率,保证基坑无水作业;该排水及疏干系统对工程施工干扰少,工程造价低,具有较强的适用性。



CN 111287205 A

1. 一种深层多级动态的基坑降水系统,其特征是:包括基坑(1),所述基坑(1)设有台阶(2),所述基坑(1)放坡坡脚处等间距环设有多个降水管井(3);所述台阶(2)顶面设有增压泵(4)、输水总管(5)和环形排水总管(6),所述输水总管(5)和环形排水总管(6)与增压泵(4)连接;所述降水管井(3)通过第一支管(7)与环形排水总管(6)连接;所述基坑(1)顶面设有沉淀池(8),所述输水总管(5)的出水端与沉淀池(8)连接;所述基坑(1)底部等间距环设有多个轻型井点(9);所述基坑(1)的二级坡脚处设有井点泵(10)和与井点泵(10)连接的环形排水分管(11),所述轻型井点(9)与环形排水分管(11)连接;所述井点泵(10)出水端连接有水箱(12);所述水箱(12)通过第二支管(13)与环形排水总管(6)连接;所述基坑(1)坑底中部设有多口疏干管井(14),所述疏干管井(14)直接通过增压泵(4)将水输送至沉淀池(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种深层多级动态的基坑降水系统,其特征是:所述降水管井(3)内设有第一水位监测装置(15);所述轻型井点(9)内设有第二水位监测装置(16)。

3. 根据权利要求1所述的一种深层多级动态的基坑降水系统,其特征是:所述降水管井(3)的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,且所述降水管井(3)底部灌填有粗砂滤料(17)。

4. 根据权利要求1所述的一种深层多级动态的基坑降水系统,其特征是:所述轻型井点(9)与轻型井点(9)之间的间距为1~2m;所述轻型井点(9)的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,所述轻型井点(9)底部设有滤管(18);所述疏干管井(14)的底部进入相对不透水层,且疏干管井(14)内部的地下水低于基坑(1)坑底1m以上。

5. 根据权利要求1所述的一种深层多级动态的基坑降水系统,其特征是:所述台阶(2)处设有圈梁(19)。

6. 根据权利要求1所述的一种深层多级动态的基坑降水系统,其特征是:所述增压泵(4)的功率不小于7.5kw。

7. 一种深层多级动态的基坑降水方法,其特征是:包括以下步骤:

S1、现场钻孔勘察,确定土层分布状态及地下水情况;然后进行测量放样,根据地面标高、基坑(1)设计标高和地下水埋藏情况,确定开挖尺寸和放坡坡率,根据设计要求进行基坑(1)开挖,并设置放坡;

S2、在基坑(1)的放坡坡脚处开挖井点沟槽,并冲孔环设多个间距相等的降水管井(3),降水管井(3)的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,并在降水管底部灌填粗砂滤料(17),在降水管井(3)内安装第一水位监测装置(15);然后,在基坑(1)的台阶(2)处设置功率不小于7.5kw的增压泵(4)、与增压泵(4)连接的环形排水总管(6)和与增压泵(4)连接的输水总管,将降水管井(3)通过第一支管(7)与环形排水总管(6)连接;将输水管的出水端与设置于基坑(1)顶部的沉淀池(8)连接;

S3、在基坑(1)的坑底环绕设置间距为1~2m的轻型井点(9),且轻型井点(9)的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,并在轻型井点(9)的井底灌填粗砂滤料(17),在轻型井点(9)内设置第二水位监测装置(16);并在基坑(1)的二级坡脚处设置井点泵(10)和与轻型井点(9)连接的环形排水分管(11),将井点泵(10)的出水端与水箱(12)连接,将水箱(12)通过第二支管(13)与环形排水总管(6)连接;

S4、根据地下水的丰富情况,在基坑(1)坑底中部设置多口与增压泵(4)连接的疏干管

井(14),且疏干管井(14)进入相对不透水层,使得疏干管井(14)内的地下水低于基坑(1)坑底1m以上;将疏干管井(14)与增压泵(4)连接,使疏干管井(14)内的水直接泵送至沉淀池(8);

S5、布置基坑(1)抽水方案,进行试抽,并检查各个管道接头的质量,检查降水管井(3)和轻型井点(9)的出水情况;根据轻型井点(9)内的第二水位监测装置(16)和降水管井(3)内的第一水位监测装置(15)实时监测的水位情况,并计算出水量,对抽水方案进行动态调整。

一种深层多级动态的基坑降水系统及其降水方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土建施工技术领域,更具体地说,它涉及一种深层多级动态的基坑降水系统及其降水方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的加速,对地下空间的开发利用已成为社会发展的重要战略之一,也必然产生越来越多的基坑工程。随着工程建设要求越来越高,基坑不断向“深大近”方向发展,是否合理处理地下水直接关系到基坑结构整体稳定性及周边环境的安全。基坑降水方案的选择要根据工程地质、水文地质及环境因素等进行综合确定。为保证基坑施工过程中不出现渗水、涌砂、坑底隆起等问题,保证复杂环境下基坑工程施工及周边环境的安全,践行地下工程绿色环保施工的发展理念,对基坑降水排水技术的要求也越来越高。

[0003] 目前,通常的基坑止降水形式为外围施工深层搅拌桩、三轴深层搅拌桩、旋喷桩等止水帷幕,内部设置管井或者轻型井点降水。止水桩止水帷幕在施工中常会产生搭接不到位、搭接长度不够等问题,在承压水的水头作用下导致止水帷幕的局部发生渗水、涌沙等问题,处理难度大,即使补桩也会造成工期延误,增加工程造价,对基坑结构及周边环境安全也会造成较大的影响。本发明旨在提供一种深层多级动态、敞开式的基坑降水系统,以有效克服上述缺点。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种深层多级动态的基坑降水系统及其降水方法,该降水系统通过一级降水体系和二级降水体系构成了敞开式深层多级降水模式,能够大大降低管井泵送扬程,极大提高排水流量,并结合三级管井疏干系统,大大提升排水效率,保证基坑无水作业。该基坑降水系统的排水及疏干系统对工程施工干扰少,工程造价低,具有较强的适用性。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种深层多级动态的基坑降水系统,包括基坑,所述基坑设有台阶,所述基坑放坡坡脚处等间距环设有多个降水管井;所述台阶顶面设有增压泵、输水总管和环形排水总管,所述输水总管和环形排水总管与增压泵连接;所述降水管井通过第一支管与环形排水总管连接;所述基坑顶面设有沉淀池,所述输水总管的出水端与沉淀池连接;所述基坑底部等间距环设有多个轻型井点;所述基坑的二级坡脚处设有井点泵和与井点泵连接的环形排水分管,所述轻型井点与环形排水分管连接;所述井点泵出水端连接有水箱;所述水箱通过第二支管与环形排水总管连接;所述基坑坑底中部设有多个疏干管井,所述疏干管井直接通过增压泵将水输送至沉淀池。

[0006] 通过采用上述技术方案,在对基坑进行降水的过程中,通过台阶,便于增压泵、输水总管和环形排水总管的安装;通过降水管井、增压泵、环形排水总管和输水总管,构成一级管井降水体系,将降水管井内的水泵送至基坑顶部的沉淀池内,实现一级降水目的;通过多个轻型井点、环形排水分管、井点泵、和与环形排水总管连接的水箱,构成二级井点降水

体系,便于使轻型井点内的地下水通过井水泵输送至水箱,并通过增压泵和输水总管输送至地面的沉淀池,实现二级降水目的;在基坑坑底中部设有与增压泵连接的多口疏干管井,构成三级管井疏干系统。该降水系统通过一级降水体系和二级降水体系构成了敞开式深层多级降水模式,能够大大降低管井泵送扬程,极大提高排水流量,并结合三级管井疏干系统,大大提升排水效率,保证基坑无水作业;该基坑降水系统的排水及疏干系统对工程施工干扰少,工程造价低,具有较强的适用性。

[0007] 本发明进一步设置为:所述降水管井内设有第一水位监测装置;所述轻型井点内设有第二水位监测装置。

[0008] 通过采用上述技术方案,利用位于降水管井内和位于轻型井点内的第一水位监测装置和第二水位监测装置,便于分别实时监测降水管井和轻型井点内的水位变动情况,便于配合降水系统实现动态降水的目的。

[0009] 本发明进一步设置为:所述降水管井的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,且所述降水管井底部灌填有粗砂滤料。

[0010] 通过采用上述技术方案,降水管井的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,便于保证对基坑的地下水进行降水的效率;降水管井底部灌填有粗砂滤料,便于防止降水管井内底部的细颗粒土随增压泵泵出。

[0011] 本发明进一步设置为:所述轻型井点与轻型井点之间的间距为1~2m;所述轻型井点的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,所述轻型井点底部设有滤管;所述疏干管井的底部进入相对不透水层,且疏干管井内部的地下水低于基坑坑底1m以上。

[0012] 通过采用上述技术方案,轻型井点与轻型井点之间的间距为1~2m,便于保证对基坑底部的地下水进行降水的效率;轻型井点的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1m,便于保证对轻型井点内的地下水进行降水的流量;通过滤管,便于防止轻型井点内底部的细颗粒土杂质被泵送出轻型井点外和堵塞井点泵。

[0013] 本发明进一步设置为:所述台阶处设有圈梁。

[0014] 通过采用上述技术方案,通过圈梁,便于对台阶进行支护,提高基坑的整体稳定性。

[0015] 本发明进一步设置为:所述增压泵的功率不小于7.5kw。

[0016] 通过采用上述技术方案,增压泵的功率不小于7.5kw,便于保证增压泵对地下水的泵送效率。

[0017] 一种深层多级动态的基坑降水方法,包括以下步骤:

[0018] S1、现场钻孔勘察,确定土层分布状态及地下水情况;然后进行测量放样,根据地面标高、基坑设计标高和地下水埋藏情况,确定开挖尺寸和放坡坡率,根据设计要求进行基坑开挖,并设置放坡;

[0019] S2、在基坑的放坡坡脚处开挖井点沟槽,并冲孔环设多个间距相等的降水管井,降水管井的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,并在降水管底部灌填粗砂滤料,在降水管井内安装第一水位监测装置;然后,在基坑的台阶处设置功率不小于7.5kw的增压泵、与增压泵连接的环形排水总管和与增压泵连接的输水总管,将降水管井通过第一支管与环形排水总管连接;将输水总管的出水端与设置于基坑顶部的沉淀池连接;

[0020] S3、在基坑的坑底环绕设置间距为1~2m的轻型井点,且轻型井点的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,并在轻型井点的井底灌填粗砂滤料,在轻型井点内设置第二水位监测装置;并在基坑的二级坡脚处设置井点泵和与轻型井点连接的环形排水分管,将井点泵的出水端与水箱连接,将水箱通过第二支管与环形排水总管连接;

[0021] S4、根据地下水的丰富情况,在基坑坑底的中部设置数口疏干管井,疏干管井底部进入相对不透水层一定深度,且使疏干管井内部的地下水低于基坑坑底1m以上;并将疏干管井与增压泵连接,使疏干管井内的水直接泵送至基坑顶部的沉淀池;

[0022] S5、布置基坑抽水方案,进行试抽,并检查各个管道接头的质量,检查降水管井和轻型井点的出水情况;根据轻型井点内的第二水位监测装置和降水管井内的第一水位监测装置实时监测的水位情况,并计算出水量,对抽水方案进行动态调整。

[0023] 该基坑降水方法可在基坑施工前期进行预降水,且在施工中可与土钉墙、排桩+锚杆等支护结构联合使用,施工速度快,工程造价低,保证基坑在无水条件下作业,安全、可靠;同时,该基坑降水方法特别适用于分层土层,顶部、底部为相对不透水层,中间夹有透水性较大的土层,顶板、底板承受承压水的复合土层,该方法降水效率高,施工干扰性小,适用性强,对类似工程具有重要的借鉴意义。

[0024] 综上所述,本发明具有以下有益效果:通过台阶,便于增压泵、输水总管和环形排水总管的安装;通过降水管井、增压泵、环形排水总管和输水总管,构成一级降水体系,将降水管井内的水泵至基坑顶部的沉淀池内,实现一级降水目的;通过多个轻型井点、环形排水分管、井点泵、和与环形排水总管连接的水箱,构成二级降水体系,便于使轻型井点内的地下水通过井水泵输送至水箱,并通过增压泵和输水总管输送至地面的沉淀池,实现二级降水目的;根据需要,在基坑坑底中部设置的与增压泵连接的多口疏干管井,构成三级管井疏干系统;该基坑降水系统通过一级降水体系和二级降水体系构成了敞开式深层多级降水模式,能够大大降低管井泵送扬程,极大提高排水流量,并结合三级管井疏干系统,大大提升排水效率,保证基坑无水作业;该基坑降水系统的排水及疏干系统对工程施工干扰少,工程造价低,具有较强的适用性。

附图说明

[0025] 图1是本发明实施例1中降水系统的剖面示意图;

[0026] 图2是本发明实施例1中降水系统的平面示意图;

[0027] 图3是本发明实施例2中的流程图。

[0028] 图中:1、基坑;2、台阶;3、降水管井;4、增压泵;5、输水总管;6、环形排水总管;7、第一支管;8、沉淀池;9、轻型井点;10、井点泵;11、环形排水分管;12、水箱;13、第二支管;14、疏干管井;15、第一水位监测装置;16、第二水位监测装置;17、粗砂滤料;18、滤管;19、圈梁。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图1-3对本发明作进一步详细说明。

[0030] 实施例1:一种深层多级动态的基坑1降水系统,如图1和图2所示,包括基坑1,基坑1开挖有台阶2,基坑1放坡坡脚处等间距环设有多个降水管井3。台阶2顶面安装有增压泵4、输水总管5和环形排水总管6,输水总管5和环形排水总管6与增压泵4连接。降水管井3通

过第一支管7与环形排水总管6连接。基坑1顶面施做有沉淀池8,输水总管5的出水端与沉淀池8连接。基坑1底部等间距环设有多个轻型井点9。基坑1的二级坡脚处安装有井点泵10和与井点泵10连接的环形排水分管11,轻型井点9与环形排水分管11 连接。井点泵10出水端连接有水箱12。水箱12通过第二支管13与环形排水总管6连接。基坑1坑底中部钻取有多口疏干管井14,疏干管井14直接通过增压泵4将水输送至沉淀池8。

[0031] 在本市实施例中,在对基坑1进行降水的过程中,通过台阶2,便于增压泵4、输水总管5和环形排水总管6的安装。通过降水管井 3、增压泵4、环形排水总管6和输水总管5,构成一级管井降水体系,将降水管井3内的水泵送至基坑1顶部的沉淀池8内,实现一级降水目的。通过多个轻型井点9、环形排水分管11、井点泵10、和与环形排水总管6连接的水箱12,构成二级井点降水体系,便于使轻型井点9内的地下水通过井水泵输送至水箱12,并通过增压泵4和输水总管5输送至地面的沉淀池8,实现二级降水目的。当基坑1的地下水较丰富时,通过基坑1坑底中部的数口疏干管井14与增压泵4,构成三级管井疏干系统,将地下水直接输送至沉淀池8,用于疏干基坑1的坑底。这样,通过基坑1的降水管井3的“动态”降水系统与基坑1的轻型井点9的“动态”降水体系及疏干管井14,构成基坑1 的多级、敞开式降水体系,显著提高降水效率。该降水系统通过一级降水体系和二级降水体系构成了敞开式深层多级降水模式,能够大大降低管井泵送扬程,极大提高排水流量,并结合三级管井疏干系统,大大提升排水效率,保证基坑无水作业。该排水及疏干系统对工程施工干扰少,工程造价低,具有较强的适用性。

[0032] 降水管井3内安装有第一水位监测装置15。轻型井点9内安装有第二水位监测装置16。

[0033] 在本市实施例中,利用位于降水管井3内和位于轻型井点9内的第一水位监测装置15和第二水位监测装置16,便于分别实时监测降水管井3和轻型井点9内的水位变动情况,便于配合降水系统实现动态降水的目的。

[0034] 降水管井3的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下 0.5~1.0m,且降水管井3底部灌填有粗砂滤料17。

[0035] 在本市实施例中,降水管井3的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,便于保证对基坑1的地下水进行降水的效率。降水管井3底部灌填有粗砂滤料17,便于防止降水管井3内底部的细颗粒土随增压泵4泵出。

[0036] 轻型井点9与轻型井点9之间的间距为1~2m。轻型井点9的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,轻型井点9底部安装有滤管18。疏干管井14的底部进入相对不透水层,且疏干管井14内部的地下水低于基坑1坑底1m以上。

[0037] 在本市实施例中,轻型井点9与轻型井点9之间的间距为1~2m,便于保证对基坑1底部的地下水进行降水的效率。轻型井点9的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1m,便于保证对轻型井点9内的地下水进行降水的流量。通过滤管18,便于防止轻型井点9 内底部的细颗粒土杂质被泵送出轻型井点9外和堵塞井点泵10。

[0038] 台阶2处施做有圈梁19。

[0039] 在本市实施例中,通过圈梁19,便于对台阶2进行支护,提高基坑1的整体稳定性。

[0040] 增压泵4的功率不小于7.5kw。

[0041] 在本市实施例中,增压泵4的功率不小于7.5kw,便于保证增压泵4对地下水的泵送

效率。

[0042] 实施例2:一种深层多级动态的基坑1降水方法,如图3所示,包括以下步骤:

[0043] S1、现场钻孔勘察,确定土层分布状态及地下水情况。然后进行测量放样,根据地面标高、基坑1设计标高和地下水埋藏情况,确定开挖尺寸和放坡坡率,根据设计要求进行基坑1开挖,并设置放坡。

[0044] S2、在基坑1的放坡坡脚处开挖井点沟槽,并冲孔环设多个间距相等的降水管井3,降水管井3的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,并在降水管底部灌填粗砂滤料17,在降水管井3内安装第一水位监测装置15。然后,在基坑1的台阶2处设置功率不小于7.5kw的增压泵4、与增压泵4连接的环形排水总管6和与增压泵4连接的输水总管5,将降水管井3通过第一支管7与环形排水总管6连接。将输水总管5的出水端与设置于基坑1顶部的沉淀池8连接。

[0045] S3、在基坑1的坑底环绕设置间距为1~2m的轻型井点9,且轻型井点9的深度为穿过透水层并进入相对不透水层以下0.5~1.0m,并在轻型井点9的井底灌填粗砂滤料17,在轻型井点9内设置第二水位监测装置16。并在基坑1的二级坡脚处设置井点泵10和与轻型井点9连接的环形排水分管11,将井点泵10的出水端与水箱12连接,将水箱12通过第二支管13与环形排水总管6连接。

[0046] S4、根据地下水的丰富情况,在基坑1坑底的中部设置数口疏干管井14,疏干管井14底部进入相对不透水层一定深度,且使疏干管井14内部的地下水低于基坑1坑底1m以上。并将疏干管井14与增压泵4连接,使疏干管井14内的水直接泵送至基坑1顶部的沉淀池8。

[0047] S5、布置基坑1抽水方案,进行试抽,并检查各个管道接头的质量,检查降水管井3和轻型井点9的出水情况。根据轻型井点9内的第二水位监测装置16和降水管井3内的第一水位监测装置15实时监测的水位情况,并计算出水量,对抽水方案进行动态调整。

[0048] 该基坑1降水方法可在基坑1施工前期进行预降水,且在施工中可与土钉墙、排桩+锚杆等支护结构联合使用,施工速度快,工程造价低,保证基坑1在无水条件下作业,安全、可靠。同时,该基坑1降水方法特别适用于分层土层,顶部、底部为相对不透水层,中间夹有透水性较大的土层,顶板、底板承受承压水的复合土层,该方法降水效率高,施工干扰性小,适用性强,对类似工程具有重要的借鉴意义。

[0049] 工作原理:在对基坑1进行降水的过程中,通过台阶2,便于增压泵4、输水总管5和环形排水总管6的安装。通过降水管井3、增压泵4、环形排水总管6和输水总管5,构成一级管井降水体系,将降水管井3内的水泵送至基坑1顶部的沉淀池8内,实现一级降水目的。通过多个轻型井点9、环形排水分管11、井点泵10、和与环形排水总管6连接的水箱12,构成二级井点降水体系,便于使轻型井点9内的地下水通过井水泵输送至水箱12,并通过增压泵4和输水总管5输送至地面的沉淀池8,实现二级降水目的。根据需要,在基坑1坑底中部钻取有与增压泵4连接的多口疏干管井14,构成三级管井疏干系统。该降水系统通过一级降水体系和二级降水体系构成了敞开式深层多级降水模式,能够大大降低管井泵送扬程,极大提高排水流量,并结合三级管井疏干系统,大大提升排水效率,保证基坑1无水作业。该基坑1降水系统的排水及疏干系统对工程施工干扰少,工程造价低,具有较强的适用性。

[0050] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本

发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

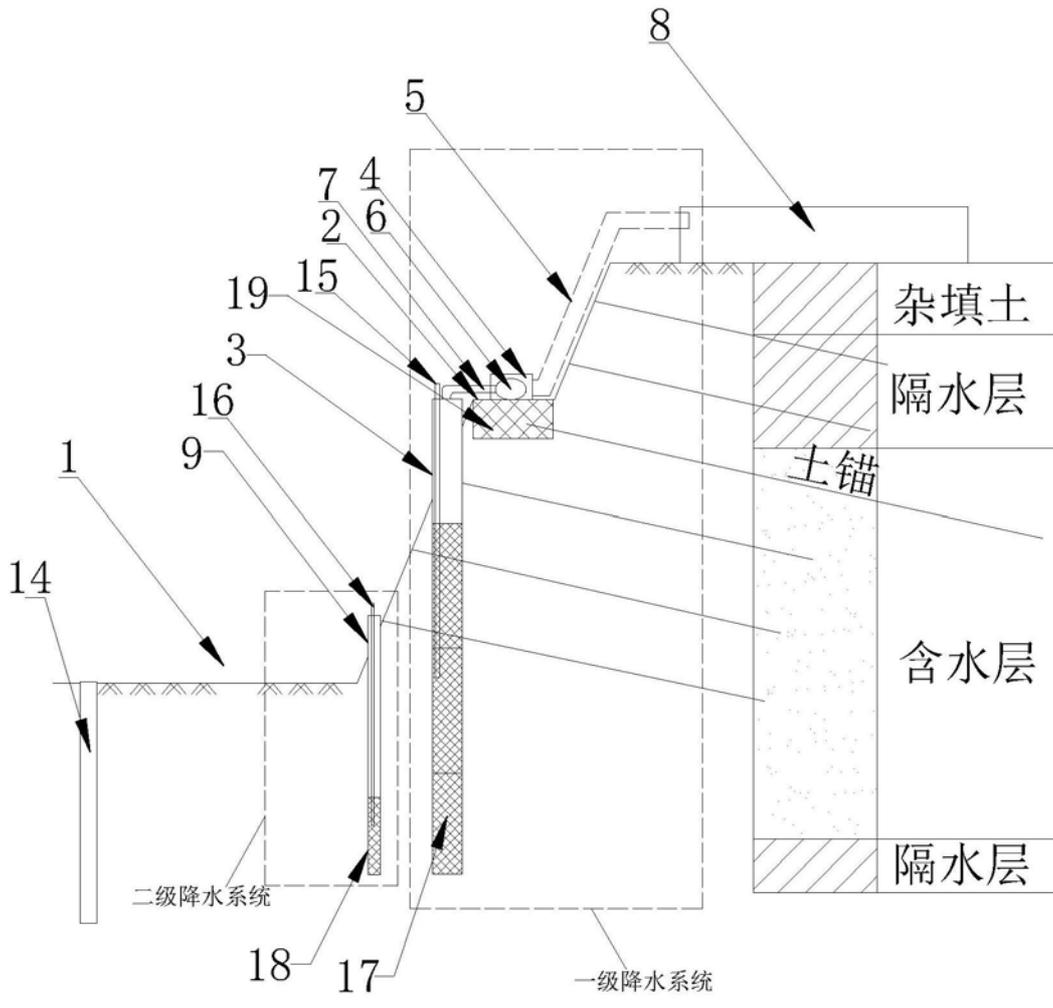
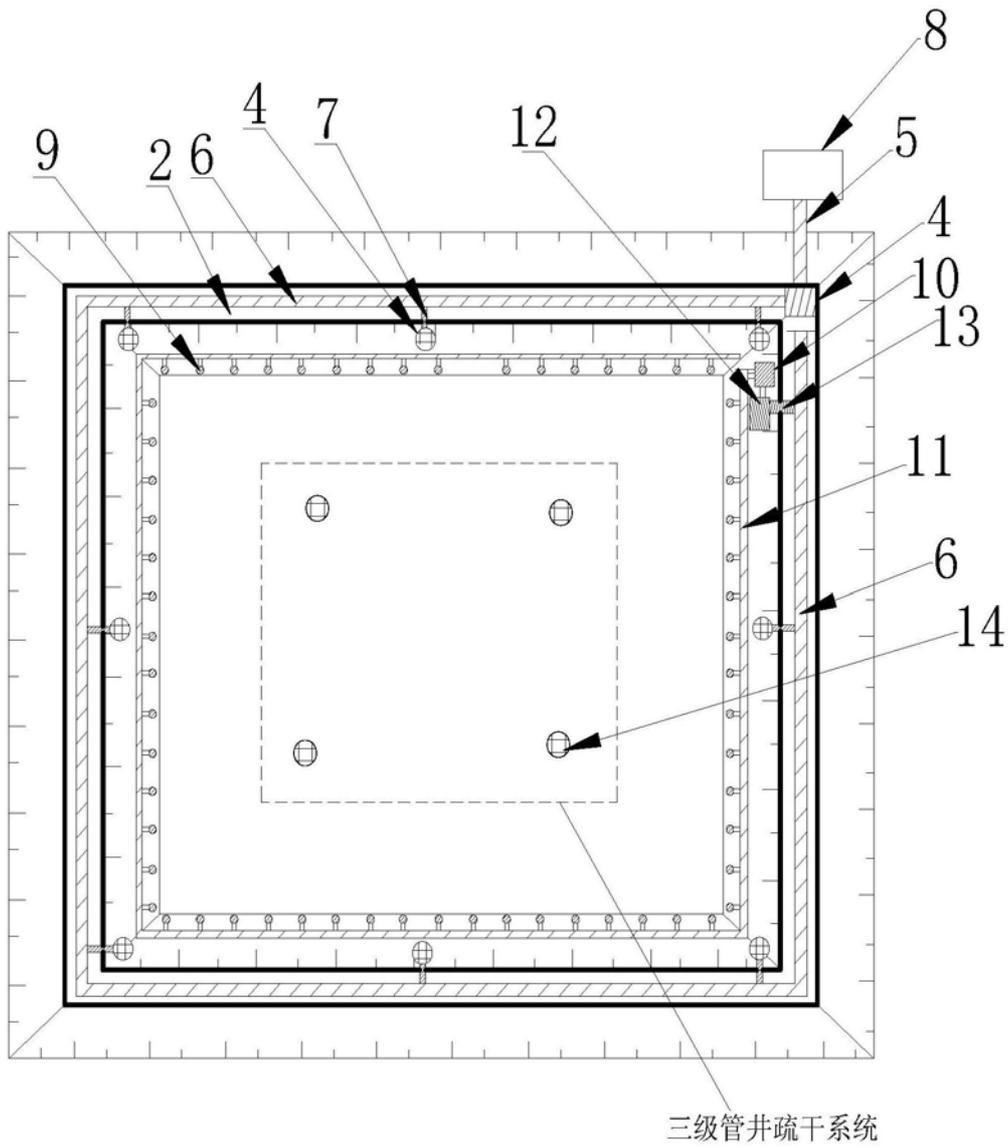


图1



三级管井疏干系统

图2



图3