(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102383437 A
(43)申请公布日 2012.03.21

(21)申请号 201110224948.1

(22)申请日 2011.08.08

(71)申请人 河南理工大学
地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道 2001 号

(72)发明人 邹正盛 郑清洁 匡蓉 秦莞臻 琚晓冬 顿志林

(51)Int.Cl.
E02D 19/10(2006.01)

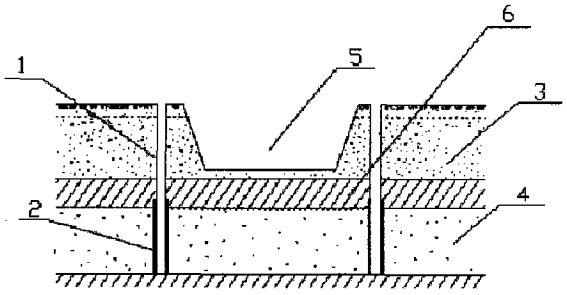
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种井点定位抽水管井及井点定位抽水法

(57)摘要

本发明适用于管井排水领域，提供了一种井点定位抽水管井及井点定位抽水法，该抽水管井包括：位于基坑降水深度以下的首个隔水层某位置以上，用于集聚基坑降水深度范围内的含水层中水源的无砂管井段；位于所述的基坑降水深度以下的首个隔水层某位置以下，与所述无砂管井段相连接，用于储存所述基坑降水深度范围内的含水层中水源的储水管井段。本发明通过采用无砂管井段、储水管井段组成的降水管井，有效地集聚了基坑降水深度范围内含水层中的水源，解决了不多抽水、抽降水不污染基坑降水深度以下的独立含水层中地下水源以及“疏不干”条件下的“疏不干”的难题。此外，定水位自动抽水方法的采用使得抽水总时间大为缩短，大大降低基坑工程成本。



CN 102383437 A

1. 一种井点定位抽水管井，其特征在于，该管井包括无砂管井段、储水管井段：

位于基坑降水深度以下的首个隔水层某位置以上，用于集聚基坑降水深度范围内的含水层中水源的无砂管井段；

位于所述的基坑降水深度以下的首个隔水层某位置以下，与所述无砂管井段相连接，用于储存所述基坑降水深度范围内的含水层中水源的储水管井段。

2. 如权利要求 1 所述的抽水管井，其特征在于，所述的储水管井段可为无砂管井段或钢管井段或实壁水泥管井段。

3. 如权利要求 2 所述的抽水管井，其特征在于，所述储水管井段的外侧填充有止水材料层。

4. 如权利要求 2 所述的抽水管井，其特征在于，所述无砂管井段在其外侧涂抹有水泥浆覆盖层。

5. 如权利要求 1 所述的抽水管井，其特征在于，所述的储水管井段的管节连接处设有止水圈垫。

6. 如权利要求 1 所述的抽水管井，其特征在于，所述的储水管井段还可以采用薄水泥砂浆实壁外层和无砂管内层两种组合而成的储水管。

7. 如权利要求 1 所述的抽水管井，其特征在于，所述基坑降水深度以下首个隔水层某位置的确定标准是：

根据含水层水压的大小，该位置确保含水层水不突涌通过无砂管井段进入储水管井段内。

8. 一种井点定位抽水方法，其特征在于，该方法包括：

按地下水位面至储水管井段顶端之间的土层综合渗透系数、含水层厚度和降深确定井间距；

基坑降水深度以下首个隔水层某位置往上采用无砂管井段；

基坑降水深度以下首个隔水层某位置往下采用储水管井段；

利用抽水设备定水位抽取储水管井段储存的水源。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述无砂储水管井段外侧采用水泥浆层覆盖，所述水泥浆层外侧采用止水材料层填充。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述利用抽水泵定位抽取无砂储水管井段储存的水源的实现方法为：

采用自动控制装置自动控制抽水泵的工作状态，实现抽水泵定位抽取无砂储水管井段储存的水源。

一种井点定位抽水管井及井点定位抽水法

技术领域

[0001] 本发明属于管井排水领域，尤其涉及一种井点定位抽水管井及井点定位抽水法。

背景技术

[0002] 无论是高层建筑基础还是地下建筑，当位于地下水位以下时，一般都需要降低地下水位，以保证施工的便利与安全。基坑降水通过抽排方式，在一定时间内降低基坑范围内地下水的水位，以保证基坑开挖的施工环境，同时为基坑底板与边坡的稳定提供有力保障。从地下水控制方式来说，基坑地下水控制方法有两大类：止水法和降水法。止水法，即通过有效手段，在基坑周围形成止水帷幕，将地下水止于基坑外，如防渗垂直帷幕、地下连续墙等；降水法是将基坑范围内地下水降低，如明沟排水法、井点降水法等。目前，在基坑工程中被广泛采用的是降水法。降水方法有垂直井点法、自渗井法、辐射井法，及其组合方法。

[0003] 在这些常规垂直井点降水中，时常可遇到一种特殊现象，即垂直井内水一抽即无，一停又有，开挖时仍有水。人们把这种现象叫做“疏不干”现象。从理论上讲，“疏不干”存在于如图 1 所示的情况中，即，无论垂直降水井点如何布置，抽水强度如何大，含水层底界面处总存在一定量的地下水，致使基坑内部分地段处于理论浸润线之下，也即基坑范围内的地下水位无法都降至基坑下 0.5m。

[0004] “疏不干”现象使得含水层内仍存在着地下水，基坑开挖时残留水沿着基坑侧壁流入基坑内，使得基坑作业面泥泞，工人施工困难，影响施工进度；侧壁渗水还会使边坡支护失效。坑外水携带细小颗粒向基坑内渗流，土颗粒随着水流移动，就产生了流砂现象。当土层中的土颗粒大小差别较大，缺少某种粒径时，细颗粒将随水流在粗颗粒间隙中移动，形成一个连续的通道，即管涌现象。流砂、管涌现象使得土层被掏空，造成地面不均匀沉降，甚至导致基坑滑移、坍塌等工程事故，造成人力物力的损失。

[0005] 当建筑场地存在多个地下含水层时，由于降落漏斗的客观存在，井点降水的管井埋深均须远远大于基坑的深度，通长的滤水管长度很大，即管井进水段很长，导致基坑降水过程中不仅抽排了基坑降水深度范围内的水，而且也抽取了基坑降水深度以下独立含水层（可以是多个）的水资源。然而，基坑降水深度以下独立含水层（可以是多个）中的地下水对基坑工程影响几乎不存在。同时，由于管井的存在使管井深度范围内的多层独立含水层的地下水贯通了。众所周知，上部含水层中地下水与大气相通，受人类活动影响大，多已受污染，而且越往上含水层中地下水受污染相对越重。上部受污染的地下水在其重力作用下将沿管井进入到下部含水层中，使下部原本很纯洁的地下水也不同程度地受到污染。因此，目前基坑降水的做法既造成了资源的浪费，又增加了工程成本，更严重的是污染了下部优质的地下水资源。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种井点定位抽水管井，旨在解决 (1) 基坑垂直井点降水“疏不干”问题，即，常规垂直井点降水中，垂直井内水一抽即无，一停又有，开挖时仍有水，

使基坑作业面泥泞，工人施工困难，影响施工进度，基坑侧壁渗水还会使边坡支护失效，产生流砂现象，土中细颗粒随水流在粗颗粒间隙中移动，使得土层被掏空，造成地面不均匀沉降，甚至导致基坑滑移、坍塌，造成人力物力损失的问题。(2) 基坑降水深度以下独立含水层中水资源的保护问题。

[0007] 本发明的目的在于提供一种井点定位抽水管井，该管井包括无砂管井段、储水管井段：

[0008] 位于基坑降水深度以下的首个隔水层某位置以上，用于集聚基坑降水深度范围内的含水层中水源的无砂管井段；

[0009] 位于所述的基坑降水深度以下的首个隔水层某位置以下，与所述无砂管井段相连接，用于储存所述基坑降水深度范围内的含水层中水源的储水管井段。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种井点定位抽水方法，该方法包括：

[0011] 一种井点定位抽水方法，该方法包括：

[0012] 按地下水位面至储水管井段顶端之间的土层综合渗透系数、含水层厚度和降深确定井间距；

[0013] 基坑降水深度以下首个隔水层某位置往上采用无砂管井段；

[0014] 基坑降水深度以下首个隔水层某位置往下采用储水管井段；

[0015] 利用抽水设备定水位抽取储水管井段储存的水源。

[0016] 本发明通过采用无砂管井段、储水管井段组成的降水管井，有效地集聚了基坑降水深度范围内含水层中的水源，利用抽水设备定水位抽取储水管井段储存的水源，解决了垂直井内水一抽即无，一停又有，开挖时仍有水，使基坑作业面泥泞，工人施工困难，影响施工进度，基坑侧壁渗水使边坡支护失效，产生流砂现象，土中细颗粒随水流在粗颗粒间隙中移动，使得土层被掏空，造成地面不均匀沉降，甚至导致基坑滑移、坍塌，造成人力物力损失问题。同时解决了不多抽水、抽降水不污染基坑降水深度以下的独立含水层中地下水源以及“疏不干”条件下的“疏不干”的难题。采用定水位自动抽水方法，将使抽水总时间大为缩短，大大降低基坑工程成本。在目前水资源日益匮乏、水环境与水资源日益受到重视的今天，具有明显的社会效益与经济效益。

附图说明

[0017] 图 1 是现有技术提供的“疏不干”含水层的结构示意图；

[0018] 图 2 是本发明提供的井点定位抽水管井的剖面结构示意图；

[0019] 图 3 是本发明提供的井点定位抽水方法的流程图。

[0020] 图中：1、无砂管井段；2、储水管井段；3、上部含水层；4、下部含水层；5、基坑；6、隔水层。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0022] 图 2 示出了本发明实施例提供的井点定位抽水管井的结构示意图。为了便于说

明，仅仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0023] 该管井包括：

[0024] 位于基坑以下的首个隔水层 6 的某位置以上，用于集聚基坑 5 降水深度范围内的上部含水层 3 中水源的无砂管井段 1；

[0025] 位于基坑以下的首个隔水层 6 的某位置以下，与无砂管井段 1 相连接，用于储存上部含水层 3 中水源的储水管井段 2。

[0026] 在本发明实施例中，储水管井段 2 为无砂管井段或钢管井段或实壁水泥管井段，当选用无砂管时，其外侧必须涂抹有水泥浆层。

[0027] 此外，在本发明实施例中，还可以采用预制双壁管，或可称组合壁管（薄水泥砂浆实壁外层和无砂管内层两种组合而成的储水管）。双壁管在剖面上就是双层圆环，外层不透水，很薄，而内层相对很厚，可以透水，但整个这种组合双层壁管不透水。本发明专利所述的外侧涂有水泥浆层的无砂管实际上也属于这种双层壁管结构，只是其外层水泥浆层更薄，外层壁制作方法不同。当水压很大时，采用这种预制的双壁管会更好。

[0028] 在本发明实施例中，储水管井段 2 外侧填充有止水材料层。

[0029] 在本发明实施例中，储水管井段的管节连接处设有止水圈垫。基坑降水深度以下首个隔水层某位置的确定需考虑其下含水层水压的影响，应确保该含水层水不突涌通过无砂管井段进入储水管井段内。

[0030] 在本发明实施例中，基坑降水深度以下首个隔水层某位置的确定标准是：

[0031] 根据含水层水压的大小，该位置确保含水层水不突涌通过无砂管井段进入储水管井段内。

[0032] 图 3 示出了本发明实施例提供的井点定位抽水方法的实现流程。

[0033] 一种井点定位抽水方法，该方法包括：

[0034] 在步骤 S301 中，按地下水位面至储水管井段顶端之间的土层（或含水层）的综合渗透系数、含水层厚度和降深确定井间距；

[0035] 在步骤 S302 中，基坑降水深度以下的首个隔水层 6 的某位置往上采用无砂管井段 1；

[0036] 在步骤 S303 中，基坑降水深度以下的首个隔水层 6 的某位置往下采用储水管井段 2；

[0037] 在步骤 S304 中，利用抽水设备定水位抽取储水管井段 2 储存的水源。

[0038] 在本发明实施例中，储水管井段 2 为外侧涂抹有水泥浆层的无砂管井段。

[0039] 在本发明实施例中，储水管井段 2 外侧采用止水材料层填充。

[0040] 在本发明实施例中，基坑降水深度以下的首个隔水层某位置通过确保该含水层水不渗流不突涌（通过无砂管井段）进入储水管井段内的原则确定；

[0041] 在本发明实施例中，储水管井段是由多节储水管连接而成，管节连接处设有止水圈垫；

[0042] 在本发明实施例中，无砂管井段 1 的外侧采用级配砂填充。

[0043] 在本发明实施例中，利用抽水设备定水位抽取储水管井段 2 储存的水源的实现方法为：

[0044] 可采用简易自动控制装置自动控制抽水泵的工作状态，实现抽水泵定水位抽取储

水管井段 2 储存的水源。

[0045] 下面结合附图及具体实施例对本发明的应用原理作进一步描述。

[0046] 井点定位抽水方法，即按地下水位面至储水管井段顶端之间的土层（或含水层）的综合渗透系数、含水层厚度和降深确定井间距，在基坑降水深度以下的首个隔水层 6 的某位置往上采用无砂管井段 1（又称砾石滤水管），往下则采用储水管井段 2，组合成降水管井。无砂管井段 1 外侧采用级配砂填充，地下水通过级配砂、无砂管进入到管井内。储水管井段 2 可采用外侧涂抹水泥浆层的无砂管井段，其外侧采用止水材料填充，阻止了下部含水层 4 的水进入降水管井内，这段管井实际上就变为储水库，储存上部含水层 3 中并渗入到降水管井内的水。这段储水管井段 2 的长度设计主要依据水量的多少和抽水设备的抽水能力，以能保证在一次抽水后不透水井管段内有一定的储存地下水空间为基准。

[0047] 因为“疏不干”条件下，后期水流量有限，一抽即无，不抽又有，主要是一停泵，泵管中的水回流所致。假如回流的水基本上占据了储存水管段的空间，则管井外的地下水无法再进入到管井内，基坑的地下水位就无法进一步下降，因此无法疏排基坑降水深度范围内的地下水。如果储水管井段 2 段过短，扣除停泵水回流占据的空间后，剩余的空间（称为有效空间）不多，则要停启泵频繁，既费电又耗损抽水设备，降水效果差；如果储水管井段 2 段过长，有效空间变大了，停启泵时间间隔也大，对抽水有利，但因降水管井加深将带来管井成本增大，深孔成孔困难，以及费用的增大。所以，要合理设计储水管井段 2 段的长度。

[0048] 本发明实施例通过采用无砂管井段 1、储水管井段 2 组成的降水管井，有效地集聚了基坑 5 所在的上部含水层 3 中水源，利用抽水设备（抽水泵）定水位抽取储水管井段 2 储存的水源，解决了垂直井内水一抽即无，一停又有，开挖时仍有水，使基坑 5 作业面泥泞，工人施工困难，影响施工进度，基坑 5 侧壁渗水使边坡支护失效，产生流砂现象，土中细颗粒随水流在粗颗粒间隙中移动，使得土层被掏空，造成地面不均匀沉降，导致基坑 5 滑移、坍塌，造成人力物力损失问题。同时只抽取对基坑工程有影响的地下水，大大缩短了抽水总时间，降低了工程成本，而且由于上部含水层中地下水与基坑以下独立含水层中地下水相隔离，受污染的上部含水层地下水不会对下部地下水质造成污染。这在目前水资源日益匮乏、水环境与水资源日益受到重视的今天，具有明显的社会效益与经济效益。

[0049] 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。

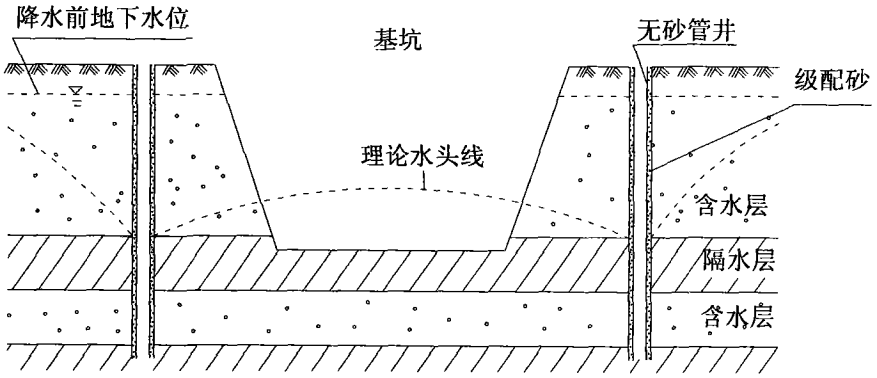


图 1

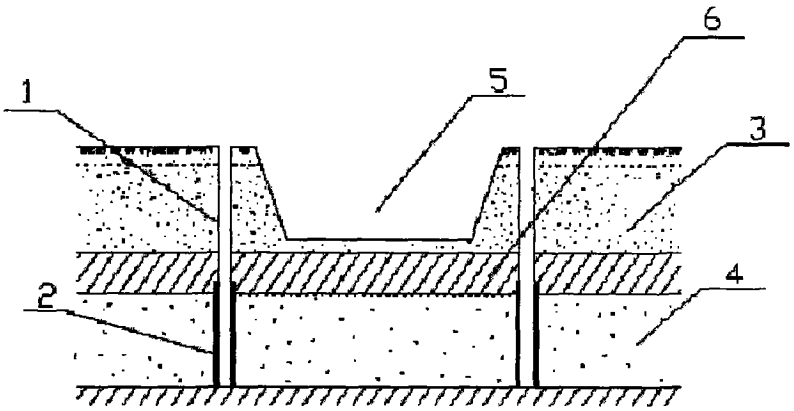


图 2

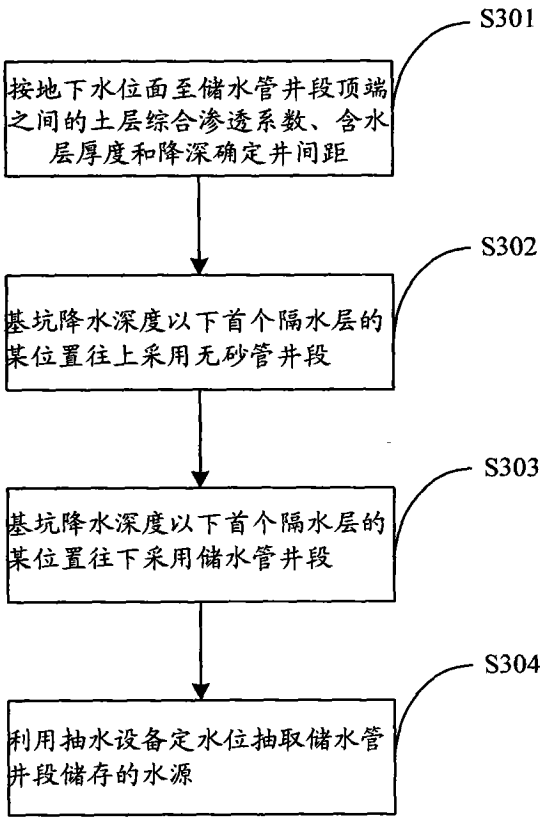

S301
按地下水位面至储水管井段顶端之间的土层综合渗透系数、含水层厚度和降深确定井间距
S302
基坑降水深度以下首个隔水层的某位置往上采用无砂管井段
S303
基坑降水深度以下首个隔水层的某位置往下采用储水管井段
S304
利用抽水设备定水位抽取储水管井段储存的水源

图 3