



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108731289 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201810526254.5

(22)申请日 2018.05.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108731289 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 丁祥
地址 226000 江苏省如皋市长江镇二案街1号

(72)发明人 丁祥

(51)Int.Cl.
F24T 10/20(2018.01)
F25B 30/00(2006.01)

审查员 王迪

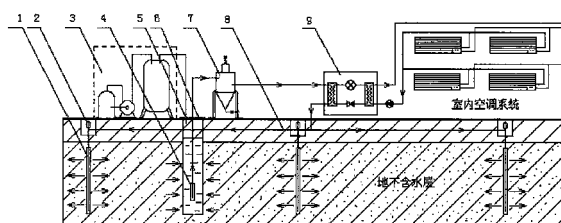
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种地源热泵封闭式等量取水还水系统

(57)摘要

一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,它是由:一个以上封闭式回灌井、回灌井专用气水分离器、真空负压机组、潜水泵、抽气管、封闭式取水井、带气水分离器的旋流除沙器、流量分配管和地源热泵机组组成,所述封闭式取水井动水位以上井管采用不透气的管材焊接,密封式井盖上面分别与真空负压机组的抽气管和带气水分离器的旋流除沙器进水管连接,地源热泵机组出水管与流量分配管连接,流量分配管埋在地下分别与各个封闭式回灌井连接,在各个封闭式回灌井的顶部安装回灌井专用气水分离器。它解决了现有技术不能实行封闭式加压回灌、井水不能等量回灌、不能长久持续回灌、不能充分利用地下含水层立体贮能的难题,有助于推广使用。



CN 108731289 B

1. 一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,它是由:一个以上封闭式回灌井(1)、回灌井专用气水分离器(2)、真空负压机组(3)、潜水泵(4)、抽气管(5)、封闭式取水井(6)、带气水分离器的旋流除沙器(7)、流量分配管(8)和地源热泵机组(9)组成,其特征在于:所述封闭式取水井(6)动水位以上井管采用不透气的管材焊接,封闭式取水井(6)的井口与密封式井盖之间采用法兰连接,密封式井盖下面与潜水泵(4)出水管之间采用法兰连接,密封式井盖上面分别与真空负压机组(3)的抽气管(5)和带气水分离器的旋流除沙器(7)进水管(7-16)连接,带气水分离器的旋流除沙器(7)的出水管(7-17)与地源热泵机组(9)进水管连接,地源热泵机组(9)出水管与流量分配管(8)连接,流量分配管(8)埋在地下分别与各个封闭式回灌井(1)连接,在各个封闭式回灌井(1)的顶部安装回灌井专用气水分离器(2);

所述真空负压机组(3)是由吸气管(3-3)、真空负压罐(3-4)、水环真空泵(3-5)、截止阀(3-6)、止回阀(3-7)、气液分离罐(3-8)、浮球阀(3-9)、排气管(3-10)、补水管(3-11)和回水管(3-12)组成;封闭式取水井(6)井口有密封式井盖,密封式井盖上面分别与潜水泵出水管(3-2)和吸气管(3-3)连接,吸气管(3-3)与真空负压罐(3-4)的一侧连接,真空负压罐(3-4)的另一侧与气液分离罐(3-8)连接的管路上依次设有截止阀(3-6)、止回阀(3-7)和水环真空泵(3-5),在气液分离罐(3-8)顶端设有排气管(3-10),在气液分离罐(3-8)的液面上设有浮球阀(3-9),补水管(3-11)与气液分离罐(3-8)连接,回水管(3-12)的一端伸在气液分离罐(3-8)内,其另一端与水环真空泵(3-5)连接;

所述回灌井专用气水分离器(2)由阀体和主体两部分组成:阀体部分由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)、排气嘴(2-7)和阀帽(2-9)组成;主体部分由双向阀心(2-8)、阀座(2-10)、顶杆(2-11)、罩壳(2-12)、浮球(2-13)和外丝接头(2-14)组成;将防水圈二(2-6)套在滑杆(2-3)下部突出的肩角上面,滑杆(2-3)从阀帽(2-9)内部腔室顶上的小孔穿出去,再在阀帽(2-9)外面的滑杆(2-3)上套装防水圈一(2-5)、压片(2-4)、弹簧(2-2)、压紧弹簧(2-2),将压头(2-1)内螺纹捻在滑杆(2-3)头部外螺纹上,依靠捻紧压头(2-1)压缩弹簧(2-2)形成的弹力把由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)组成可伸缩的排水压头组件装配在阀帽(2-9)顶上,再把排气嘴(2-7)根部螺纹捻在阀帽(2-9)腔室外面的内螺纹小孔上,完成阀体部分组装工作;把阀座(2-10)焊接在罩壳(2-12)上部分的顶部,把顶杆(2-11)的一头焊接在浮球(2-13)上,将顶杆(2-11)的另一头从罩壳(2-12)上部分的里面从阀座(2-10)内孔穿出去,将双向阀心(2-8)不锈钢球焊接在顶杆(2-11)的另一头,把外丝接头(2-14)焊接在罩壳(2-12)下部分的底部,再把罩壳(2-12)下部分和罩壳(2-12)上部分对接焊为一个整体,完成主体组装工作;将组装好的阀体部分的阀帽(2-9)内螺纹捻在组装好的主体部分阀座(2-10)外螺纹上,完成回灌井专用气水分离器(2)的整体组装工作;

所述回灌井专用气水分离器(2)安装在封闭式回灌井(1)的顶部,封闭式回灌井(1)与流量分配管(8)连接,流量分配管(8)上分别依次安装计量水表(10-3)、流量调节阀(10-2)、压力表(10-1);

所述带气水分离器的旋流除沙器(7)安装在封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)之间管路上,带气水分离器的旋流除沙器(7)是由除沙器专用气水分离器和旋流除沙器桶体两部分组成,除沙器专用气水分离器安装在旋流除沙器桶体(7-15)上端;所述除沙器专用气水分离器由阀体和主体两部分组成:阀体部分由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片

(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)、排气嘴(2-7)和阀帽(2-9)组成;主体部分由双向阀心(2-8)、阀座(2-10)、顶杆(2-11)、罩壳(2-12)、浮球(2-13)和外丝接头(2-14)组成;将防水圈二(2-6)套在滑杆(2-3)下部突出的肩角上面,滑杆(2-3)从阀帽(2-9)内部腔室顶上的小孔穿出去,再在阀帽(2-9)外面的滑杆(2-3)上套装防水圈一(2-5)、压片(2-4)、弹簧(2-2)、压紧弹簧(2-2),将压头(2-1)内螺纹捻在滑杆(2-3)头部外螺纹上,依靠捻紧压头(2-1)压缩弹簧(2-2)形成的弹力把由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)组成可伸缩的排水压头组件装配在阀帽(2-9)顶上,再把排气嘴(2-7)根部螺纹捻在阀帽(2-9)腔室外面的内螺纹小孔上,完成阀体部分组装工作;把阀座(2-10)焊接在罩壳(2-12)顶部,把顶杆(2-11)的一头焊接在浮球(2-13)上,将顶杆(2-11)的另一头从罩壳(2-12)里面从阀座(2-10)内孔穿出去,将双向阀心(2-8)不锈钢球焊接在顶杆(2-11)的另一头,将法兰底座(7-14)焊接在罩壳(2-12)底部,完成主体组装工作;再将组装好的阀体部分的阀帽(2-9)内螺纹捻在组装好的主体部分阀座(2-10)外螺纹上,完成除沙器专用气水分离器组装工作;所述旋流除沙器主体由桶体(7-15)、进水管(7-16)、出水管(7-17)、档沙板(7-18)、锥形体(7-19)和排沙管(7-20)组成;所述桶体(7-15)的底端设有锥形体(7-19),锥形体(7-19)的底端设有排沙管(7-20),在桶体(7-15)的一侧设有进水管(7-16),在桶体(7-15)的另一侧设有出水管(7-17),在桶体(7-15)内设有档沙板(7-18);将组装好的除沙器专用气水分离器安装在旋流除沙器桶体(7-15)顶部,完成带气水分离器的整体组装工作。

2. 根据权利要求1所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:所述封闭式回灌井(1)是一种小口径小流量封闭式加压回灌小管井。

3. 根据权利要求1所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:所述回灌井专用气水分离器(2)是一种永不堵塞大排气量单向自动排气阀。

4. 根据权利要求1所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:采用真空负压机组(3)通过抽气管(5)针对封闭式取水井(6)井盖下面抽吸真空。

5. 根据权利要求1所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:所述带气水分离器的旋流除沙器(7)是一种既能除气又能除沙的设备。

6. 根据权利要求1或2所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:所述封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)由于口径不同不能互换使用。

7. 根据权利要求1或2所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:所述封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)深度相同。

8. 根据权利要求1所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:井水从取出来到回灌地下过程是一个只排气不进气的封闭式水系统。

9. 根据权利要求1所述的一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:回灌水在地下含水层中从多个方向向取水井微量渗透单向缓慢流动。

一种地源热泵封闭式等量取水还水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及地源热泵工程打井取水还水技术领域,尤其涉及一种地源热泵封闭式等量取水还水系统。

背景技术

[0002] 最近十几年来我国大力推广地源热泵节能减排,全国各地做了很多打井取水的地源热泵工程,由于现有技术都是采用开口井自流取水,都是采用开口井自流回灌,在地下水位较浅和渗透系数较小的地方,因为没有自然回灌能力根本不能回灌。即使在地下水位较深、自然回灌能力较强、含水层渗透系数较好的地方也是一年回灌较好、二年回灌较差、三年不能回灌。因为都是采用开口井取水还水,井水有与空气接触的机会,容易发生氧化反应,生成氧化物和微生物堵塞回灌井和地下含水层。因为把含有气体的井水回灌到地下,在含水层中造成气相堵塞和氧化物微生物堵塞,导致不能持续回灌。很多地源热泵工程都是取多回少,甚至只抽不灌,导致很多城市地下水位严重下降,破坏了生态平衡。为了保护地下水资源,很多地方政府已经把地源热泵取水井封了,并且出台文件禁止开采地下水。一边推广地源热泵,一边封杀地源热泵,让地源热泵行业陷入十分尴尬境地。

[0003] 有的工程因为地下水位较浅,为了解决井水回灌难题打了很多回灌井,但是因为开口井没有自然回灌能力还是不能等量回灌;为了解决井水回灌难题,很多人将取水井和回灌井经常互换抽灌,称为回扬洗井,虽然短暂解决了含水层气阻问题,但是因为反复正反抽灌反复改变地下含水层渗透通道,造成含水层物理堵塞导致不能持续回灌;为了解决井水回灌难题,有的人把取水井和回灌井靠得很近,并且超强度开采地下水,有意让取水井内动水位大幅度下降,迫使形成很深很大的漏斗区,利用漏斗区吸引回灌水回流,称为真空负压回灌,这种做法危害极大,容易引起地质空洞和地面塌陷,容易引起地面建筑物下沉,同时也因为回灌水在地下快速流动,容易形成管涌贯通性热短路;也有人采用下层抽水上层回灌的单井抽灌方案,表面上解决了井水回灌难题,由于回灌水没有与地下含水层土壤充分热交换就被抽上来了,夏季制冷时抽上来的井水温度越来越高,冬季供暖时抽上来的井水温度越来越低,导致地源热泵机组能效比越来越低,制冷量制热量越来越小,直至地源热泵机组自动保护停机不能运行,全国各地这样死掉的项目很多。

[0004] 为了回避井水回灌难题,国家鼓励采用垂直埋管与土壤换热的方式实施地源热泵工程。由于垂直埋管的地源热泵系统完全依靠管材与土壤之间传热方式利用地温,因为北方单供暖的地源热泵系统只取热不贮热,从垂直埋管里得到的水温越来越低,导致很多垂直埋管的地源热泵供暖项目彻底不能运行。原因在于垂直埋管换热系统完全依靠管材内部水温低于管材外部土壤温度才能实现能量传递,完全依靠靠近垂直埋管的土壤温度低于远离垂直埋管的土壤温度才能实现能量传递,决定了从垂直埋管里得到的水温至少要比地下土壤原始温度降低 10°C 。由于地源热泵换热水源温度每降低 1°C 制热能效比降低3%,与使用原始地温地下水直接换热的地源热泵相比,由于水温降低 10°C 以上决定了采用垂直埋管换热的地源热泵机组能效比降低30%以上。又因北方土壤温度本来就低,加之单供暖的地

源热泵系统只取热不贮热,从垂直埋管里得到的水温更低,导致地源热泵机组制热能效比很低,直至自动保护停机不能运行。同时由于采用垂直埋管的地源热泵地下工程占地多造价高,决定了采用垂直埋管的地源热泵系统难以推广。

[0005] 为了解决井水回灌难题,地源热泵行业费尽了心机,迫切需要一种能在各种水文地质条件下等量取水还水,而且能够保证井水长久持续回灌,能够保证地下含水层土壤热平衡的新技术出现。

[0006] 因此,需要提供一种地源热泵封闭式等量取水还水系统解决现有技术不能实行封闭式加压回灌,井水不能等量回灌、不能长久持续回灌、不能充分利用地下含水层立体贮能的难题。

发明内容

[0007] 为了解决该问题,本发明公开了一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,它是为了保护地下水资源,能在不浪费不污染地下水源前提下合理利用地温能源,保证井水100%等量回灌地下同一水层、保持井水长久持续回灌、保持土壤热平衡的一种一点取水多点微量注灌立体贮能的封闭式等量取水还水系统的工程设计施工方式。

[0008] 一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,它是由:一个以上封闭式回灌井(1)、回灌井专用气水分离器(2)、真空负压机组(3)、潜水泵(4)、抽气管(5)、封闭式取水井(6)、带气水分离器的旋流除沙器(7)、流量分配管(8)和地源热泵机组(9)组成,其特征在于:所述封闭式取水井(6)动水位以上井管采用不透气的管材焊接,封闭式取水井(6)的井口与密封式井盖之间采用法兰连接,密封式井盖下面与潜水泵(4)出水管之间采用法兰连接,密封式井盖上面分别与真空负压机组(3)的抽气管(5)和带气水分离器的旋流除沙器(7)进水管(7-16)连接,带气水分离器的旋流除沙器(7)的出水管(7-17)与地源热泵机组(9)进水管连接,地源热泵机组(9)出水管与流量分配管(8)连接,流量分配管(8)埋在地下分别与各个封闭式回灌井(1)连接,在各个封闭式回灌井(1)的顶部安装回灌井专用气水分离器(2);所述真空负压机组(3)是由吸气管(3-3)、真空负压罐(3-4)、水环真空泵(3-5)、截止阀(3-6)、止回阀(3-7)、气液分离罐(3-8)、浮球阀(3-9)、排气管(3-10)、补水管(3-11)和回水管(3-12)组成;封闭式取水井(6)井口设有密封式井盖,密封式井盖上面分别与潜水泵出水管(3-2)和吸气管(3-3)连接,吸气管(3-3)与真空负压罐(3-4)的一侧连接,真空负压罐(3-4)的另一侧与气液分离罐(3-8)连接的管路上依次设有截止阀(3-6)、止回阀(3-7)和水环真空泵(3-5),在气液分离罐(3-8)顶端还设有排气管(3-10),在气液分离罐(3-8)的液面上设有浮球阀(3-9),补水管(3-11)与气液分离罐(3-8)连接,回水管(3-12)的一端伸在气液分离罐(3-8)内,其另一端与水环真空泵(3-5)连接;所述回灌井专用气水分离器(2)由阀体和主体两部分组成:阀体部分由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)、排气嘴(2-7)和阀帽(2-9)组成;主体部分由双向阀心(2-8)、阀座(2-10)、顶杆(2-11)、罩壳(2-12)、浮球(2-13)和外丝接头(2-14)组成;将防水圈二(2-6)套在滑杆(2-3)下部突出的肩角上面,滑杆(2-3)从阀帽(2-9)内部腔室顶上的小孔穿出去,再在阀帽(2-9)外面的滑杆(2-3)上套装防水圈一(2-5)、压片(2-4)、弹簧(2-2)、压紧弹簧(2-2),将压头(2-1)内螺纹捻在滑杆(2-3)头部外螺纹上,依靠捻紧压头(2-1)压缩弹簧(2-2)形成的弹力把由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)组成可

伸缩的排水压头组件装配在阀帽(2-9)顶上,再把排气嘴(2-7)根部螺纹捻在阀帽(2-9)腔室外面的内螺纹小孔上,完成阀体部分组装工作;把阀座(2-10)焊接在罩壳(2-12)上部分的顶部,把顶杆(2-11)的一头焊接在浮球(2-13)上,将顶杆(2-11)的另一头从罩壳(2-12)上部分的里面从阀座(2-10)内孔穿出去,将双向阀心(2-8)不锈钢球焊接在顶杆(2-11)的另一头,把外丝接头(2-14)焊接在罩壳(2-12)下部分的底部,再把罩壳(2-12)下部分和罩壳(2-12)上部分对接焊为一个整体,完成主体组装工作;将组装好的阀体部分的阀帽(2-9)内螺纹捻在组装好的主体部分阀座(2-10)外螺纹上,完成回灌井专用气水分离器的整体组装工作;所述回灌井专用气水分离器(2)安装在封闭式回灌井(1)的顶部,封闭式回灌井(1)与流量分配管(8)连接,流量分配管(8)上分别依次安装计量水表(10-3)、流量调节阀(10-2)、压力表(10-1);所述带气水分离器的旋流除沙器(7)安装在封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)之间管路上,带气水分离器的旋流除沙器(7)是由除沙器专用气水分离器和旋流除沙器桶体两部分组成,除沙器专用气水分离器安装在旋流除沙器桶体(7-15)上端;所述除沙器专用气水分离器由阀体和主体两部分组成:阀体部分由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)、排气嘴(2-7)和阀帽(2-9)组成;主体部分由双向阀心(2-8)、阀座(2-10)、顶杆(2-11)、罩壳(2-12)、浮球(2-13)和外丝接头(2-14)组成;将防水圈二(2-6)套在滑杆(2-3)下部突出的肩角上面,滑杆(2-3)从阀帽(2-9)内部腔室顶上的小孔穿出去,再在阀帽(2-9)外面的滑杆(2-3)上套装防水圈一(2-5)、压片(2-4)、弹簧(2-2)、压紧弹簧(2-2),将压头(2-1)内螺纹捻在滑杆(2-3)头部外螺纹上,依靠捻紧压头(2-1)压缩弹簧(2-2)形成的弹力把由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)组成可伸缩的排水压头组件装配在阀帽(2-9)顶上,再把排气嘴(2-7)根部螺纹捻在阀帽(2-9)腔室外面的内螺纹小孔上,完成阀体部分组装工作;把阀座(2-10)焊接在罩壳(2-12)顶部,把顶杆(2-11)的一头焊接在浮球(2-13)上,将顶杆(2-11)的另一头从罩壳(2-12)里面从阀座(2-10)内孔穿出去,将双向阀心(2-8)不锈钢球焊接在顶杆(2-11)的另一头,将法兰底座(7-14)焊接在罩壳(2-12)底部,完成主体组装工作;再将组装好的阀体部分的阀帽(2-9)内螺纹捻在组装好的主体部分阀座(2-10)外螺纹上,完成除沙器专用气水分离器组装工作;所述旋流除沙器由桶体(7-15)、进水管(7-16)、出水管(7-17)、档沙板(7-18)、锥形体(7-19)和排沙管(7-20)组成;所述桶体(7-15)的底端设有锥形体(7-19),锥形体(7-19)的底端设有排沙管(7-20),在桶体(7-15)的一侧设有进水管(7-16),在桶体(7-15)的另一侧设有出水管(7-17),在桶体(7-15)内设有档沙板(7-18)。将组装好的除沙器专用气水分离器安装在旋流除沙器桶体(7-15)顶部,完成带气水分离器的整体组装工作。

[0009] 作为进一步地,本发明所述封闭式回灌井(1)是一种小口径小流量封闭式加压回灌小管井。

[0010] 作为进一步地,本发明所述回灌井专用气水分离器(2)是一种永不堵塞大排气量单向自动排气阀。

[0011] 作为进一步地,本发明所述真空负压机组(3)是一种针对封闭式取水井(6)内抽吸真空的设备。

[0012] 作为进一步地,本发明所述带气水分离器的旋流除沙器(7)是一种既能除气又能除沙的设备。

[0013] 作为进一步地,本发明所述所述封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)由于口径不同不能互换使用。

[0014] 作为进一步地,本发明所述封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)深度相同。

[0015] 作为进一步地,本发明井水从取出来到回灌地下过程是一个只排气不进气的封闭式水系统。

[0016] 作为进一步地,本发明回灌水在地下含水层中从多个方向向取水井微量渗透单向缓慢流动。

[0017] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0018] 结合以下详细说明本发明的优点和特征。

附图说明

[0019] 图1为本发明地源热泵封闭式等量取水还水系统结构原理图;

[0020] 图2为本发明真空负压机组结构原理图;

[0021] 图3为本发明回灌井专用气水分离器结构原理图;

[0022] 图4为本发明回灌井井口地坑设备安装示意图;

[0023] 图5为本发明带气水分离器的旋流除沙器结构原理图;

[0024] 图6为本发明除砂器专用气水分离器结构原理图。

[0025] 图中,1.封闭式回灌井 2.回灌井专用气水分离器 3.真空负压机组 4.潜水泵 5.抽气管 6.封闭式取水井 7.带气水分离器的旋流除沙器 8.流量分配管 9.地源热泵机组 2-1.压头 2-2.弹簧 2-3.滑杆 2-4.压片 2-5.防水圈一 2-6.防水圈二 2-7.排气嘴 2-8.双向阀心 2-9.阀帽 2-10.阀座 2-11.顶杆 2-12.罩壳 2-13.浮球 3-2.水泵出水管 3-3.吸气管 3-4.真空负压罐 3-5.水环真空泵 3-6.截止阀 3-7.止回阀 3-8.气液分离罐 3-9.浮球阀 3-10.排气管 3-11.补水管 3-12.回水管 7-14.法兰底座 7-15.桶体 7-16.进水管 7-17.出水管 7-18.档沙板 7-19.锥形体 7-20.排沙管 10-1.压力表 10-2.流量调节阀 10-3.计量水表

具体实施方式

[0026] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员来说显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0027] 为了彻底了解本发明,将在下列的描述中提出详细的结构。显然,本发明的施行并不限于本领域的技术人员所熟悉的特殊细节。本发明的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式。

[0028] 以下对本发明的实施例做出详细描述。

[0029] 参照图1所示,一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,它是由:一个以上封闭式回灌井(1)、回灌井专用气水分离器(2)、真空负压机组(3)、潜水泵(4)、抽气管(5)、封闭式

取水井(6)、带气水分离器的旋流除沙器(7)、流量分配管(8)和地源热泵机组(9)组成,其特征在于:所述封闭式取水井(6)动水位以上井管采用不透气的管材焊接,封闭式取水井(6)的井口与密封式井盖之间采用法兰连接,密封式井盖下面与潜水泵(4)出水管之间采用法兰连接,密封式井盖上面分别与真空负压机组(3)的抽气管(5)和带气水分离器的旋流除沙器(7)进水管(7-16)连接,带气水分离器的旋流除沙器(7)的出水管(7-17)与地源热泵机组(9)进水管连接,地源热泵机组(9)出水管与流量分配管(8)连接,流量分配管(8)埋在地下分别与各个封闭式回灌井(1)连接,在各个封闭式回灌井(1)的顶部安装回灌井专用气水分离器(2);

[0030] 参照图2所示,所述真空负压机组(3)是由吸气管(3-3)、真空负压罐(3-4)、水环真空泵(3-5)、截止阀(3-6)、止回阀(3-7)、气液分离罐(3-8)、浮球阀(3-9)、排气管(3-10)、补水管(3-11)和回水管(3-12)组成;封闭式取水井(6)井口设有密封式井盖,密封式井盖上面分别与潜水泵出水管(3-2)和吸气管(3-3)连接,吸气管(3-3)与真空负压罐(3-4)的一侧连接,真空负压罐(3-4)的另一侧与气液分离罐(3-8)连接的管路上依次设有截止阀(3-6)、止回阀(3-7)和水环真空泵(3-5),在气液分离罐(3-8)顶端还设有排气管(3-10),在气液分离罐(3-8)的液面上设有浮球阀(3-9),补水管(3-11)与气液分离罐(3-8)连接,回水管(3-12)的一端伸在气液分离罐(3-8)内,其另一端与水环真空泵(3-5)连接;水环真空泵(3-5)针对真空负压罐(3-4)抽吸真空,真空负压罐(3-4)通过吸气管(3-3)针对封闭式取水井(6)抽吸真空,水环真空泵(3-5)把抽吸到的气体与水混合后通过连接管送入气液分离罐(3-8),气体从排气管(3-10)排出,留下的水通过回水管(3-12)回流到水环真空泵(3-5),气液分离罐(3-8)内的水位下降以后通过浮球阀(3-9)和补水管(3-11)补水,水环真空泵(3-5)利用水的离心作用抽吸真空具有噪声小、效率高、更省电的特点;

[0031] 参照图3所示,所述回灌井专用气水分离器(2)由阀体和主体两部分组成:阀体部分由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)、排气嘴(2-7)和阀帽(2-9)组成;主体部分由双向阀心(2-8)、阀座(2-10)、顶杆(2-11)、罩壳(2-12)、浮球(2-13)和外丝接头(2-14)组成;防水圈二(2-6)套在滑杆(2-3)下部突出的肩角上面,将滑杆(2-3)从阀帽(2-9)内部腔室顶上的小孔穿出去,再在阀帽(2-9)外面的滑杆(2-3)上套装防水圈一(2-5)、压片(2-4)、弹簧(2-2)、压紧弹簧(2-2),将压头(2-1)内螺纹捻在滑杆(2-3)头部外螺纹上,依靠捻紧压头(2-1)压缩弹簧(2-2)形成的弹力把由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)组成可伸缩的排水压头组件装配在阀帽(2-9)顶上,再把排气嘴(2-7)根部螺纹捻在阀帽(2-9)腔室外面的内螺纹小孔上,完成阀体部分组装工作;把阀座(2-10)焊接在罩壳(2-12)上部分的顶部,把顶杆(2-11)的一头焊接在浮球(2-13)上,将顶杆(2-11)的另一头从罩壳(2-12)上部分的里面从阀座(2-10)内孔穿出去,将双向阀心(2-8)不锈钢球焊接在顶杆(2-11)的另一头,把外丝接头(2-14)焊接在罩壳(2-12)下部分的底部,再把罩壳(2-12)下部分和罩壳(2-12)上部分对接焊为一个整体,完成主体组装工作;将组装好的阀体部分的阀帽(2-9)内螺纹捻在组装好的主体部分阀座(2-10)外螺纹上,完成回灌井专用气水分离器的整体组装工作;

[0032] 参照图4所示,所述回灌井专用气水分离器(2)安装在封闭式回灌井(1)顶部,封闭式回灌井(1)与流量分配管(8)连接,流量分配管(8)上分别依次安装计量水表(10-3)、流量调节阀(10-2)、压力表(10-1);流量分配管(8)和封闭式回灌井(1)埋在地下,安装调试完成

之后按图砌筑一个带坑盖的地坑加以保护,因为封闭式回灌井(1)井口地坑上面设有活动坑盖,打开坑盖之后就能看到在封闭式回灌井(1)顶部安装的回灌井专用气水分离器(2),在封闭式回灌井(1)满水运行过程中手工压下回灌井专用气水分离器(2)顶部压头(2-1)就能从排气嘴(2-7)放水,方便水务部门取水化验监测水质是否发生变化;打开井盖后也能看到计量水表(10-3),方便水务部门监测井水是否得到100%等量回灌;找开井盖后也能看到压力表(10-1)和流量调节阀(10-2),方便查看回灌井(1)井口压力是否发生变化,方便使用流量调节阀(10-2)调节井口压力;

[0033] 参照图5-图6所示,所述带气水分离器的旋流除沙器(7)安装在封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)之间管路上,带气水分离器的旋流除沙器(7)是由除沙器专用气水分离器和旋流除沙器桶体两部分组成,除沙器专用气水分离器安装在旋流除沙器桶体(7-15)上端;所述除沙器专用气水分离器由阀体和主体两部分组成:阀体部分由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)、排气嘴(2-7)和阀帽(2-9)组成;主体部分由双向阀心(2-8)、阀座(2-10)、顶杆(2-11)、罩壳(2-12)、浮球(2-13)和外丝接头(2-14)组成;将防水圈二(2-6)套在滑杆(2-3)下部突出的肩角上面,滑杆(2-3)从阀帽(2-9)内部腔室顶上的小孔穿出去,再在阀帽(2-9)外面的滑杆(2-3)上套装防水圈一(2-5)、压片(2-4)、弹簧(2-2),将压头(2-1)内螺纹捻在滑杆(2-3)头部外螺纹上,依靠捻紧压头(2-1)压缩弹簧(2-2)形成的弹力把由压头(2-1)、弹簧(2-2)、滑杆(2-3)、压片(2-4)、防水圈一(2-5)、防水圈二(2-6)组成可伸缩的排水压头组件装配在阀帽(2-9)顶上,再把排气嘴(2-7)根部螺纹捻在阀帽(2-9)腔室外面的内螺纹小孔上,完成阀体部分组装工作;把阀座(2-10)焊接在罩壳(2-12)上部分的顶部,把顶杆(2-11)的一头焊接在浮球(2-13)上,将顶杆(2-11)的另一头从罩壳(2-12)里面从阀座(2-10)内孔穿出去,将双向阀心(2-8)不锈钢球焊接在顶杆(2-11)的另一头,将法兰底座(7-14)焊接在罩壳(2-12)底部,完成主体组装工作;再将组装好的阀体部分的阀帽(2-9)内螺纹捻在组装好的主体部分阀座(2-10)外螺纹上,完成除沙器专用气水分离器组装工作;所述旋流除沙器主体由桶体(7-15)、进水管(7-16)、出水管(7-17)、档沙板(7-18)、锥形体(7-19)和排沙管(7-20)组成;所述桶体(7-15)的底端设有锥形体(7-19),锥形体(7-19)的底端设有排沙管(7-20),在桶体(7-15)的一侧设有进水管(7-16),在桶体(7-15)的另一侧设有出水管(7-17),在桶体(7-15)内设有档沙板(7-18)。将组装好的除沙器专用气水分离器安装在旋流除沙器桶体(7-15)顶部,完成带气水分离器的整体组装工作。

[0034] 因为封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)之间管路上设有带气水分离器的旋流除沙器(7),能让井水得到进一步解压脱气,防止把含有气体的井水灌入地下在含水层中造成气相堵塞,能把井水中的细小泥沙分离出来,防止泥沙堵塞封闭式回灌井(1)和地下水含水层,有利于井水长久轻松持续回灌。

[0035] 一种地源热泵封闭式等量取水还水系统,其特征在于:施工方法包括如下步骤:

[0036] 步骤一、做好可行性研究工作。接到工程以后先要做好可行性研究工作,一要确认项目地点水文地质条件是否满足实施地源热泵等量取水还水地下工程设计施工要求,做好地质勘测工作,根据地质勘探报告提供的水文地质剖面图所示含水层埋深、含水层厚度和含水层渗透系数计算单井出水量和单井回灌量;根据工程项目冷热负荷计算需要多少井水总流量,根据单井出水量和单井回灌量计算封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)数量,确

认能否满足项目井水总流量需要,二要确认项目平面图空地条件能否满足封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)布置需要,三要确认参与能量效换的地下含水层埋深、含水层厚度、含水层渗透系数以及含水层土壤贮能体的贮能能力能否满足项目年度取冷量和取热量需要。本发明能在地下水位很浅的地方等量取水还水,也能在含水层渗透系数很小的细沙层中等量取水还水,但是必须同时满足以上三个条件才能确认可以实施;

[0037] 步骤二、绘制井位布置图。根据项目平面图空地条件合理确定封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)井置,绘制布井图,根据布井图逐个计算每个井群的含水层贮能体的体积和贮能能力,根据每个井群所承担的年度冷热总负荷验算含水层贮能体热平衡情况,验算一个制冷供暖年度初末期取到的井水温度变化是否可以控制在允许温差范围之内,特别是只制冷不供暖只贮热不取热的项目,或者是只供暖不制冷只取热不贮热的项目,一定要验算含水层贮能体承载能力,同时也要验算来自含水层贮能体以外和地下水流动等自然补给能量是否具有恢复含水层贮能体热平衡的能力,如果因为年度能量积累不能恢复土壤热平衡的,应当采用太阳能集热器或者闭式冷却塔替代地源热泵机组(9)实行跨季节贮能,达到夏灌冬用或者冬灌夏用目的,尤其是北方严寒地区地下含水层土壤温度本来就低,加之采用地源热泵供暖只取热不贮热,含水层土壤温度越来越低,夏季采用太阳能集热器或者闭式冷却塔等手段实施跨季节贮能,针对地下含水层补充能量很有必要;

[0038] 步骤三、取水井和回灌井设计。根据地下岩土特性考虑合适的成井工艺,根据地下含水层分布情况合理设计封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)滤水段位置;根据地下含水层渗透系数和含水层厚度设计单井出水量和单井回灌量;根据地下含水层泥沙粒度选用合适的回填料和滤水段过滤方式;根据含水层位置合理设计封井回填料和封井深度;根据取水井动水位降深做好封闭式取水井(6)上部设计,保证封闭式真空负压取水要求;根据封闭式加压回灌要求做好封闭式回灌井(1)上层外孔封堵回灌设计,根据井水腐蚀性指标选用合适的井管和水系统材料;

[0039] 步骤四、严格控制漏斗区半径。根据封闭式取水井(6)与建筑物之间的距离严格控制封闭式取水井(6)单井出水量,采用真空负压取水方式努力减少井内动水位下降幅度,努力减小漏斗区半径,要把封闭式取水井(6)漏斗区半径严格控制在建筑物以外,以防引起建筑物地基沉降;

[0040] 步骤五、编制打井工艺要求。积极采用反循环钻机清水钻进打井,尽量不用正循环钻机打井,以防泥浆堵塞含水层影响取水量和回灌量。必须根据工程项目水文地质特点编写封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)成井工艺要求,并且督促打井施工人员严格按照成井工艺要求施工;

[0041] 步骤六、井口部件安装。本发明采用全封闭取水还水系统,系统中不允许安装溢流管,每个封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)的井口都要安装水表(10-3)计量取水量和回灌量,方便水务部门监测取水量和回灌量,确认所取井水是否做到100%等量回灌。每个封闭式回灌井(1)的井口都要安装回灌井专用气水分离器(2),防止回灌井发生气阻。方便压下水气分离器顶部压头(2-1)就能从排气嘴(2-7)出口取水化验,方便水务部门检查监测水质是否发生变化。每个封闭式回灌井(1)井口都要安装压力表和流量调节阀,方便观察封闭式回灌井(1)井口压力,方便使用流量调节阀调节回灌量,把封闭式回灌井(1)井口压力控制在允许值范围之内;

[0042] 步骤七、预留备用井。对于需要几个井群取水还水的大工程,至少要有有一个备用封闭式取水井(6)满足轮流检修需要,每个井群要按50%比例预留备用封闭式回灌井(1),满足调节流量调节封闭式回灌井(1)井口压力需要;

[0043] 步骤八、封闭式取水井和封闭式回灌井的使用。本发明中的封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)完工以后埋在地下永远当作封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)使用,不允许互换使用,本发明采用封闭式等量取水还水系统,是由一个封闭式真空负压封闭式取水井(6)和多个封闭式加压封闭式回灌井(1)组成的井群取水还水,封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)口径大小和原理结构不一样,事实上不可以互换使用,彻底杜绝了传统技术对井抽灌需要经常回扬洗井,取水井和回灌井经常互换对调使用反复改变地下含水层渗透通道造成含水层堵塞板结的缺陷;

[0044] 步骤九、严格控制单井出水量。本发明中的封闭式取水井(6)完工以后必须按照设计要求配置合适流量和扬程的潜水泵(4),试抽水2个小时以后测量取水井(6)里动水位,确认符合设计要求才可以把井盖密封起来抽吸真空。如果试抽水时井里动水位下降幅度超出不多,可以通过控制出水量方式调节封闭式取水井(6)里动水位。如果试抽水时发现井里动水位下降幅度严重超标,必须更换流量小一点的潜水泵,以减少取水量的方式严格控制井里动水位下降幅度不得超过设计要求。实行真空负压取水的主要目的在于能让井水在封闭式取水井(6)里得到真空脱气,能够减小井里动水位下降幅度,达到减小漏斗区半径和减小井水浑浊度。保养检修更换潜水泵(4)时必须选用相同型号潜水泵,或者选用流量扬程功率相近的潜水泵,严禁加大水泵扬程流量超量开采井水;

[0045] 步骤十、回灌试验方法。本发明中的封闭式取水井(6)完工以后,在试回灌过程中必须使用能够直观流量的流量计,缓慢开启流量调节阀(10-2)逐渐加大流量,手工压住回灌井气水分离器(2)顶上的压头(2-1),能够放出水来说明封闭式回灌井(1)已经满水运行,观察压力表(10-1)在0.02~0.1MPa压力范围之内调节流量,如果加大流量以后压力变化不大,说明回灌量在允许范围之内,如果加大流量以后发现压力急剧增大,说明已经超出回灌能力允许范围,必须把回灌量控制在轻松回灌压力范围之内,封闭式回灌井(1)井口压力小于0.1MPa为合格,井口压力0.02~0.05MPa之间为优良,微压满水运行最理想。封闭式回灌井(1)在试回灌过程中必须认真做好记录,要把每个封闭式回灌井(1)的允许回灌量记录在案,调试完毕之后再吧流量计换成永久性计量水表(10-3),调试完毕之后必须要对流量调节阀(10-2)做好刻度画线处理,因为每个封闭式回灌井(1)的成井工艺存在差异,导致各个封闭式回灌井(1)的回灌能力不一定相等,必须要对所有封闭式回灌井(1)逐个做回灌试验,逐个做记录。所有井群全部满负荷运行以后,可能因为流量分配管路分配不均的原因,也有可能因为封闭式回灌井(1)之间相互干扰的原因导致封闭式回灌井(1)井口压力发生变化,此时需要再对所有封闭式回灌井(1)的流量调节阀(10-2)进行微调处理,求得同一井群中所有封闭式回灌井(1)的井口压力基本一致,所有井群全部满负荷运行以后,如果各个井群的封闭式回灌井(1)井口压力发生较大变化,必须采取增加或者减少参与工作的封闭式回灌井(1)数量来调节封闭式回灌井(1)井口压力,以求得所有井群的封闭式回灌井(1)井口压力基本一致。禁止回灌井(1)无压回灌,因为无压回灌属于真空负压回灌,容易把外部空气吸进来导致井水氧化。禁止回灌井超负荷回灌,超负荷强制回灌容易造成地下水层物理堵塞。

[0046] 作为进一步地,本发明还具有以下特点:

[0047] 1、采用真空负压机组(3)通过吸气管(5)针对封闭式取水井(6)内抽吸真空实行真空负压取水,能让井水在封闭式取水井(6)内真空负压环境中得到解压脱气,防止把含有气体的井水灌入地下在含水层中造成气相堵塞。能够减少井内动水位下降幅度,减小取水井周围漏斗区半径,努力把漏斗区半径控制在建筑物之外,防止引起建筑物地基沉降等地质危害;

[0048] 2、在封闭式回灌井(1)井口设有大流量单向自动排气阀功能的回灌井专用气水分离器(2),能够有效防止封闭式回灌井(1)气阻,从而能够实行封闭式加压回灌;

[0049] 3、在封闭式取水井(6)和封闭式回灌井(1)之间管路上设有带气水分离器的旋流除沙器(7),能让井水得到进一步解压脱气,防止把含有气体的井水灌入地下在含水层中造成气相堵塞,能把细小泥沙分离出来,防止泥沙堵塞封闭式回灌井(1)和含水层,保证井水长久持续回灌;

[0050] 4、采用一个封闭式取水井(6)和多个封闭式回灌井(1)组成的井群取水还水,所取井水经过地源热泵机组(9)作为换热水源提取能量以后,通过流量分配管(8)分配给多个封闭式回灌井(1)实行封闭式加压回灌,由于每个封闭式回灌井(1)的回灌量很小,只需要很小压力就能实现井水回灌,便于在地下水位很浅和含水层渗透系数很小的地方保证井水等量回灌;

[0051] 5、实行封闭式等量取水还水,井水从取出来到回灌地下过程中不与空气接触,没有氧化反应保持水质不变,没有氧化物和微生物堵塞回灌井和地下含水层,从而保证井水长久持续回灌;

[0052] 6、采用一抽多灌微量注灌方式取水还水,取水井和回灌井各自功能永远不变;

[0053] 7、取水井和回灌井同样深度,确保取自那一层回到哪一层;

[0054] 8、采用1个封闭式取水井(6)和多个封闭式回灌井(1)组成的井群取水还水,回灌水经过分配管(8)分配给多个封闭式回灌井(1)小流量加压回灌,在地下含水层中从多个方向向取水井缓慢渗透,相对于现有技术对井抽灌点对点快速流动而言,能在地下含水层中构成很大立方体的贮能体,能够充分吸收贮存更多能量,能在一个制冷年度或者一个供暖年度之内取到的井水温度变化很小,确保地源热泵机组(9)长期高效稳定运行。

[0055] 作为进一步地:本发明不仅是适用于地源热泵工程打井取水还水,保证井水100%等量回灌地下同一水层,保证井水长久持续回灌的一种一点取水多点微量注灌立体贮能的封闭式等量取水还水系统,本发明还可以广泛适用于水源热泵、地温空调、井水空调等以取水还水方式利用地温资源的工程,适用于利用地下含水层跨季节贮能工程,适用于深层地热开采和尾水回灌工程,适用于帮助地源热泵地下埋管系统恢复土壤热平衡等与打井取水和回灌地下含水层相关的工程。

[0056] 作为进一步地:本发明是一种保证井水长久持续回灌的等量取水还水设计施工方式。一是采用回灌井专用气水分离器解决了封闭式加压回灌井气阻难题,为实行多点微量注灌保证井水等量回灌提供了有利条件,由于采用多点微量注灌不会改变地下含水层渗透通道,没有物理堵塞。二是采用真空负压机组、带气水分离器旋流除沙器、回灌井专用气水分离器三道脱气手段,保证回灌水中不再含有气体,保证地下含水层没有气相堵塞。三是采用封闭式取水还水系统保证井水从取出来到回灌地下过程中不与空气接触,没有氧化反应

保持水质不变,没有氧化物微生物堵塞回灌井和地下含水层,没有化学堵塞。

[0057] 作为进一步地:本发明是一种一抽多灌立体贮能的等量取水还水设计施工方式。由于采用一点取水多点微量注灌等量取水还水利用地下含水层立体贮能的设计施工方式,回灌水经过流量分配管(8)分配给多个封闭式回灌井(1)小流量加压回灌,在地下含水层中从多个方向向封闭式取水井(6)缓慢渗透,相对于现有技术对井抽灌点对点对流快速流动而言能在地下含水层中构成很大立方体的贮能体,能够充分吸收贮存更多能量,在一个制冷或者供暖年度之内取到的井水温度变化很小,从而能够保证地源热泵机组长期高效稳定运行。

[0058] 作为进一步地:本发明提供了计算地下含水层贮能体贮能能力的计算方式。本发明采用一个封闭式取水井(6)在圆心取水,采用多个封闭式加压回灌井(1)均匀分布在圆周回灌。取水井(6)和回灌井(1)同样深度,取自哪一层回灌到哪一层,在地下含水层中构成一个圆柱形贮能体。取水井(6)与回灌井(1)之间的距离为圆柱体半径,参与对流的含水层厚度为圆柱体高度,根据含水层土壤含水量和水的比热计算水的比热容,其余体积按照干沙比热计算干沙比热容,两个比热容之和等于贮能体总比热容。根据一个制冷或者供暖年度之内取到的井水允许温差计算贮能体可以贮存或者可以提取的总能量,为地源热泵等量取水还水系统提供了计算地下含水层贮能体贮能能力的计算方式。

[0059] 作为进一步地:本发明解决了严寒地区冬季不能使用空调供暖或者供暖效果不好和供暖能效比太低的难题;本发明是为了给地源热泵系统提供一种搬运和贮存能量的有效手段。

[0060] 作为进一步地:本发明系统中实行封闭式真空负压取水的原理作用为:

[0061] 1、因为地下水长期在承压状态封闭在地下,长期矿化作用使其含有一定量的烷类有机气体,承压状态下的地下水流到井里以后就象装在瓶子里的汽水倒进杯子里一样,会有很多气体解压释放出来,针对取水井内抽吸真空就是要让地下水在取水井内真空负压环境中得到充分脱气,以防把含有气体的井水回灌到地下在含水层中造成气相堵塞,有利于回灌井长久轻松持续回灌。

[0062] 2、因为现有技术都是采用开口井取水,完全依靠井内动水位下降在取水井周围形成漏斗区才能自流取水,由于漏斗区表面的地下水流速很快,容易把细小的泥沙颗粒浮动起来带入取水井内,导致井水浑浊,导致地下含水层中泥沙流失形成地质空洞,容易引起地面塌陷沉降等地质灾害,特别是在楼房密集的地方容易引起建筑物地基下沉。而采用封闭式真空负压取水方式,在地下含水层渗透系数较大的地方,在取水量不大的情况下井里动水位不仅不会降低,反而可以高出地下水原始水面,这和采用自吸泵抽水原理相似。实行真空负压取水还水的真正目的就是为在不减少单井出水量的情况下能够减少取水井内动水位下降幅度,减小漏斗区半径,把取水井漏斗区半径控制在建筑物以外,对于防止建筑物地基沉降很有意义。

[0063] 作为进一步地:本发明系统中真空负压机组(3)的安装使用方法为:

[0064] 1、在本发明系统中真空负压机组(3)安装在地源热泵(9)机房地面,方便机房值班人员随时查看工作压力情况,将吸气管(3-3)连接到室外取水井(6)封闭式井盖上面的吸气管接口上针对取水井(6)内抽吸真空。

[0065] 2、采用水环真空泵(3-5)针对真空负压罐(3-4)抽吸真空,理论上能够达到-

0.09MPa工作压力,但是因为真空负压罐(3-4)通过吸气管(3-3)针对取水井(6)抽吸真空,由于取水井(6)内的井水中不断有气体释放出来,实际工作压力保持在-0.06MPa比较经济。

[0066] 3、针对取水井(6)内抽吸-0.06MPa工作压力,能让取水井(6)内动水位下降幅度减少6米,由于地下含水层中水力坡原因,也因各地地下含水层渗透系数不同,能把漏斗区半径减小几十米甚至上百米,由此可见采用真空负压机组(3)针对取水井(6)内抽吸真空,对于减小井内动水位下降幅度,对于减小漏斗区半径作用很大。

[0067] 作为进一步地:本发明回灌井专用气水分离器(2)的原理作用为:

[0068] 1、回灌井专用气水分离器(2)安装在封闭式回灌井(1)顶部,当流量分配管(8)送来的井水在灌满回灌井之前,由于罩壳(2-12)内没有水,浮球(2-13)不能浮起,双向阀心(2-8)连同浮球(2-13)依靠自重落在阀座(2-10)的V形底部,阀帽(2-9)上部处于开放状态,水流推出的大量气体可以通过顶杆(2-11)和阀座(2-10)内孔之间间隙向上推开双向阀心(2-8)通过排气嘴(2-7)向外快速排气。

[0069] 2、当回灌井灌满水之后,罩壳(2-12)内的水托起浮球(2-13)连同顶杆(2-11)和双向阀心(2-8)向上移动,顶紧阀帽(2-9)内部倒V形阀面停止排气。当回灌井内井水中解压出来的气体上浮聚集在罩壳(2-12)顶部,气体聚集多了就会迫使罩壳(2-12)内的水位下降,双向阀心(2-8)连同顶杆(2-11)和浮球(2-13)随着水位下降以后开始排气,气排少了以后罩壳(2-12)内的水位上升,双向阀心(2-8)连同顶杆(2-11)和浮球(2-13)上升,再次顶紧阀帽(2-9)内部倒V形阀面停止排气,反复处于排气、关阀、排气自动工作状态,从而达到排气不排水目的。

[0070] 3、潜水泵(4)停止供水以后,封闭式回灌井(1)内的井水由于重力作用下降,导致罩壳(2-12)内的水位下降,双向阀心(2-8)连同顶杆(2-11)和浮球(2-13)下降落在阀座(2-10)的V形底部,不让外来空气进入,达到止回气目的。

[0071] 4、双向阀心(2-8)是个直径较大的不锈钢球,由于经常接触外部空气,钢球表面会被氧化物覆盖,不但不会造成堵塞,反面能够增强钢球与阀帽(2-9)内部倒V形接触面和阀座(2-10)底部V形接触面的气密性,能让排气不排水和止回气的工作性能变得更加可靠。

[0072] 通过以上说明本发明回灌井专用气水分离器(2)是个不怕氧化物堵塞而且十分灵敏可靠的大排气量单向自动排气阀。

[0073] 作为进一步地:本发明中带气水分离器的旋流除沙器(7)设计参数为:

[0074] 设计参数1、带气水分离器的旋流除沙器(7)的进出水管内径按照井水流量和中央空调水系统经济每秒2米流速计算,结合管材规格配置合适的管径,进出水接口法兰按照国家标准设计。

[0075] 设计参数2、带气水分离器的旋流除沙器(7)的主体桶径按照井水流量和每秒0.1米流速计算管径,要让细少的泥沙能在较慢流速下得到旋流沉淀。

[0076] 作为进一步地:本发明中带气水分离器的旋流除沙器(7)规格型号为:

[0077] 本发明系统中的带气水分离器的旋流除沙器(7)根据每小时井水流量大小分为很多规格型号,用户根据井水流量和进出水接口管径选用合适的规格型号,常用规格型号按照每小时井水流量分为10、20、30、50、80、100、125、150、200、300立方10个规格。

[0078] 作为进一步地:本发明中带气水分离器的旋流除沙器(7)工作原理为:

[0079] 本发明系统中的带气水分离器的旋流除沙器(7)是对现有技术旋流除砂器的一种

改进设计,因为现有技术旋流除砂器应用在本发明系统中存在二种明显缺陷:缺陷一因为现有技术旋流除砂器是在桶壁中部进水、在桶体顶部出水,水是向上流动的,只能旋流沉淀较大颗粒泥砂,不能沉淀细小泥沙,细小泥沙都被水流带走了。缺陷二因为现有技术旋流除砂器不能把解压出来的气体收集起来及时排出去,都被水流带走了。本发明系统中的带气水分离器的旋流除沙器(7)的改进内容主要有三点:一是在桶体顶部安装有帽子形的除沙器专用气水分离器,便于把解压出来的气泡收集起来及时排出去。二是将进水管(7-16)改进为从桶体(7-15)上部一侧桶壁法线方向进水,出水管(7-17)改为从桶体(7-15)下部另一侧桶壁法线方向出水,能使桶体(7-15)内水流旋转速度更快,离心力更强。上进下出引导水流向下旋转,巧妙利用了离心力、水流导向力和泥沙颗粒重力,三力合成能把细小泥沙旋流沉淀到锥形体(7-19)底部,通过排沙管(7-20)定期排放。三是在出水口旁边设有档沙板(7-18),把沿桶体(7-15)内壁向下旋流沉淀的泥沙避开远离出水口,防止泥沙进入出水管(7-17)。

[0080] 作为进一步地:本发明中带气水分离器的旋流除沙器(7)的安装使用和安全事项:

[0081] 安装使用:带气水分离器的旋流除沙器(7)安装在地源热泵机房地面,进水管(7-16)与潜水泵供水管连接,出水管(7-17)与地源热泵机组(9)进水管连接。在安装带气水分离器的旋流除沙器(7)的底部地面应当留有便于定期排水排沙的水槽。

[0082] 安全事项:在带气水分离器的旋流除沙器(7)安装调试完毕进入正常使用以前,应当采用选用一根相应规格的塑料软管套在除沙器专用气水分离器(7)的排气嘴上,将排气嘴排出的烷类有机气体引到室外,或者收集起来用于烧水做饭,以防排放在室内引起机房值班人员窒息事故。

[0083] 本实施例的有益效果为:

[0084] 它解决了现有技术不能实行封闭式加压回灌、井水不能等量回灌、不能长久持续回灌、不能充分利用地下含水层立体贮能的难题,有助于推广使用。

[0085] 本发明已经通过上述实施例进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施例,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围以内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

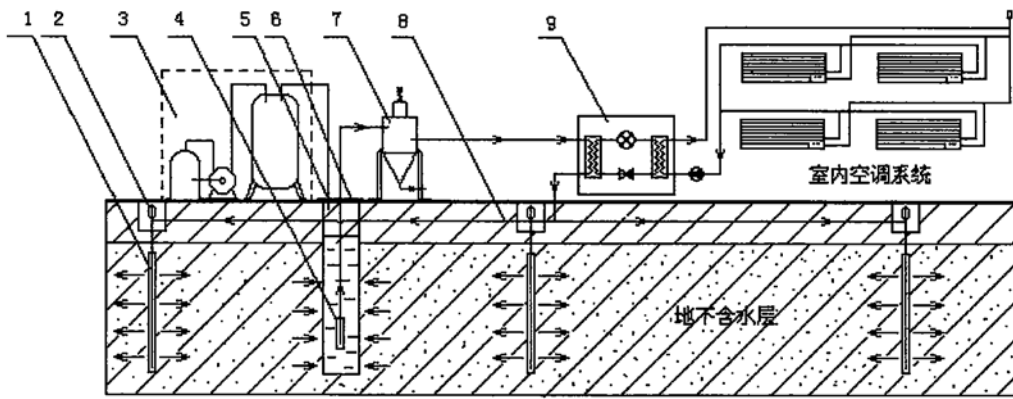


图1

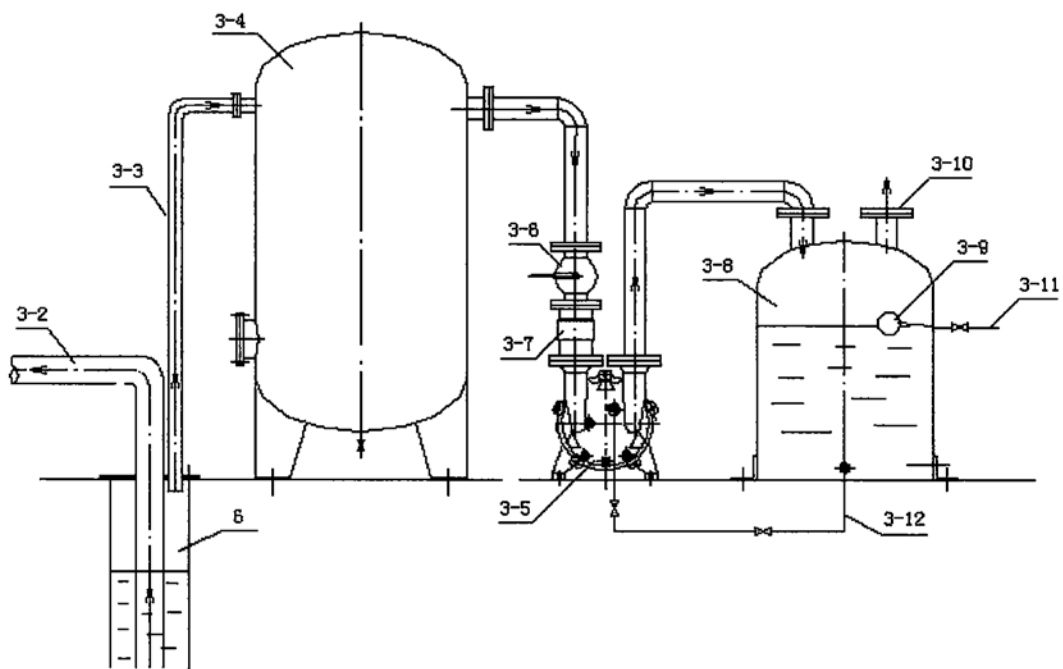


图2

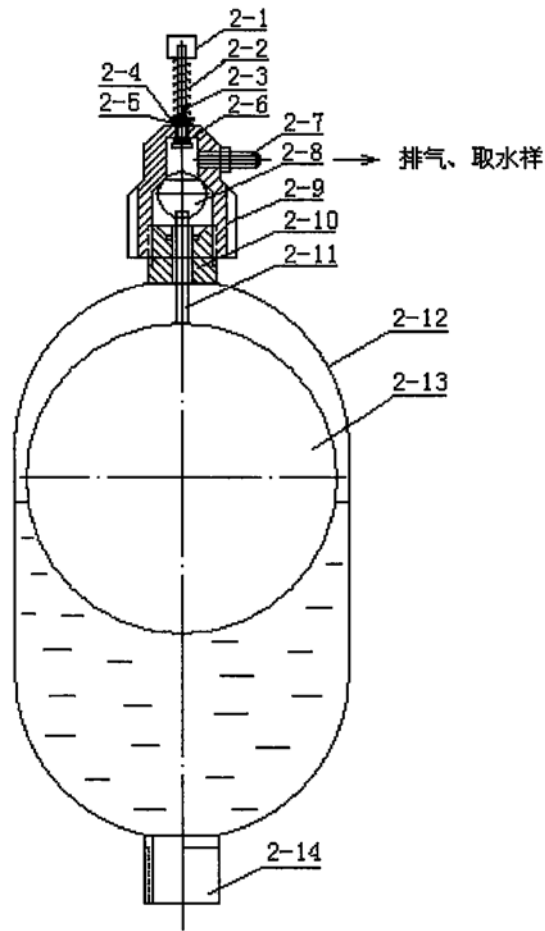


图3

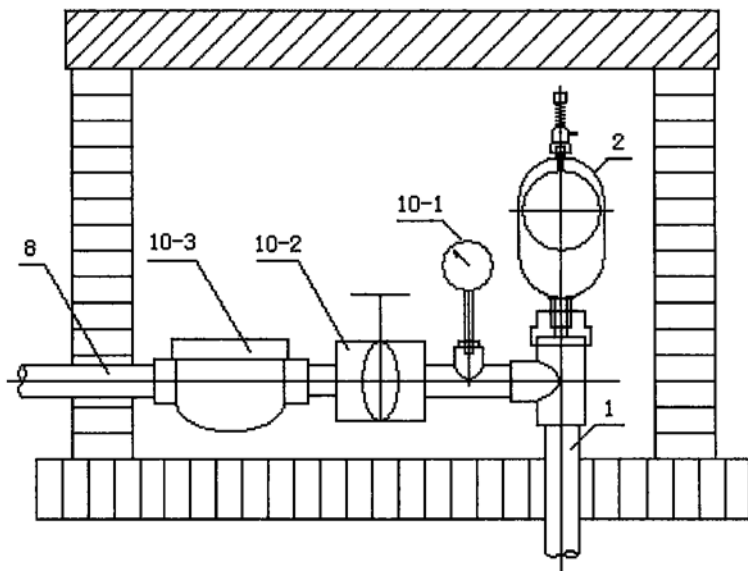


图4

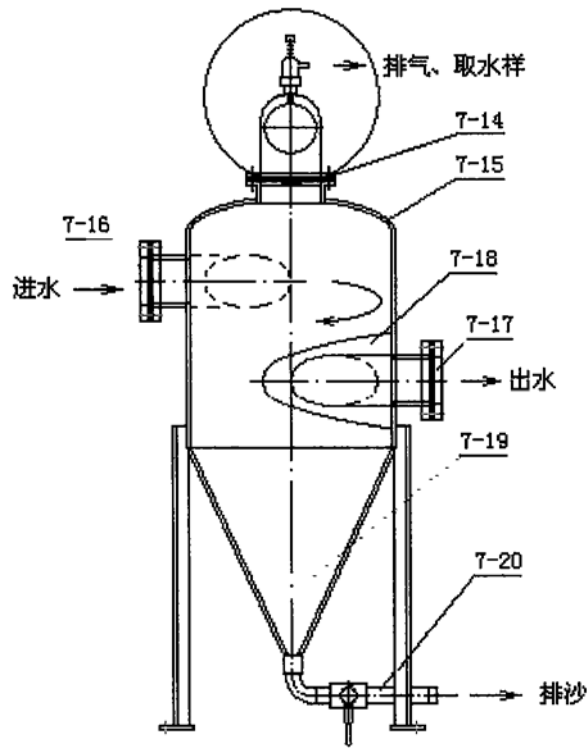


图5

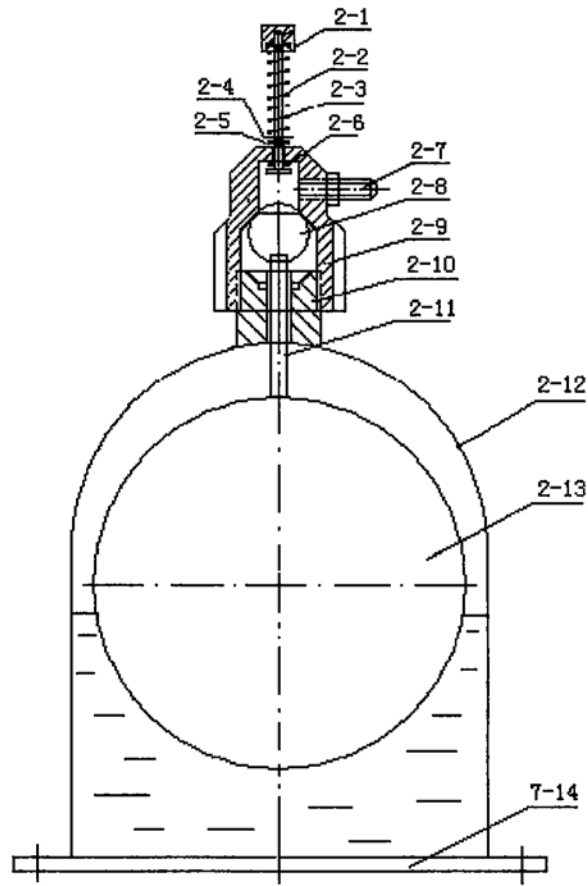


图6