



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114046826 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202111383017.6

F17D 3/18 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.22

(71) 申请人 上海城市水资源开发利用国家工程
中心有限公司

地址 200082 上海市杨浦区许昌路230号1
幢

(72) 发明人 庞愉文 杨坤 朱斌 赵平伟
严棋 耿冰 刘辛悦 王杨

(74) 专利代理机构 上海国智知识产权代理事务
所(普通合伙) 31274

代理人 潘建玲

(51) Int. Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

F17D 1/14 (2006.01)

F17D 3/01 (2006.01)

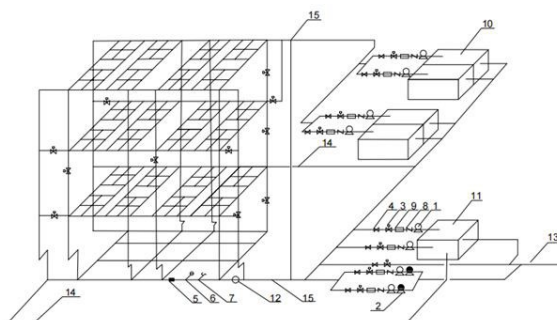
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种管网二次供水管道模拟系统

(57) 摘要

本发明涉及供水管网及二次供水技术领域，公开了一种管网二次供水管道模拟系统，包括所述总供水管(13)分出四路支管，分别连接水池(11)、水箱(10)、无负压设备(2)以及管网并供水；所述水池(11)、水箱(10)、无负压设备(2)的出口端均通过管道将水泵(1)、软接头(9)、电动球阀(3)、手动球阀(4)连接于总进水管(15)；所述连接管网的支路上设有电动球阀(3)和手动球阀(4)；所述水池(11)的出口端通过管道将水泵(1)、软接头(9)、电动球阀(3)、手动球阀(4)连接至所述水箱(10)的进口端；所述管网设置两个回水管道(14)，分别与水池(11)和水箱(10)连接。



1. 一种管网二次供水管道模拟系统,包括总供水管,其特征在于:所述总供水管(13)分出四路支管,分别连接水池(11)、水箱(10)、无负压设备(2)以及管网并供水;所述水池(11)、水箱(10)、无负压设备(2)的出口端均通过管道将水泵(1)、软接头(9)、电动球阀(3)、手动球阀(4)连接于总进水管(15);所述连接管网的支路上设有电动球阀(3)和手动球阀(4);所述水池(11)的出口端通过管道将水泵(1)、软接头(9)、电动球阀(3)、手动球阀(4)连接至所述水箱(10)的进口端;所述管网设置两个回水管道(14),分别与水池(11)和水箱(10)连接。

2. 如权利要求1所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述管网设有四层,所述总进水管(15)设有两个,分别设于所述管网的最顶层和最底层。

3. 如权利要求1所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述无负压设备(2)设有两个,所述两个无负压设备(2)分别设于两个管道上,所述无负压设备(2)所在管道还分别设有两个水泵(1),所述无负压设备(2)与所述水泵(1)一用一备。

4. 如权利要求3所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述水泵(1)的出口端安装有止回阀(8)。

5. 如权利要求4所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述管网的任意位置设有多个电动球阀(3)、手动球阀(4)、电磁水表(5)、压力变送器(6)、在线水质监测点(12)和水龙头(7)。

6. 如权利要求5所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述管网相邻层通过多个立管相互连通,所述每个立管均设有电动球阀(3)。

7. 如权利要求6所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述管网每一层与所述立管连通处均设有电动球阀(3)。

8. 如权利要求1所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述水泵(1)为变频水泵,通过改变水泵频率调节供水量的大小。

9. 如权利要求6所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述四层管网按照管径大小从下至上排列,第一层管网采用DN200球墨铸铁管,模拟市政管网;第二层管网采用DN100PE管道,模拟小区管网;第三层管网采用DN50不锈钢管道,模拟楼宇立管;第四层管网采用DN25无规共聚聚丙烯管道,模拟户内管道。

10. 如权利要求1所述的一种管网二次供水管道模拟系统,其特征在于:所述水箱(10)有四座,分别采用不锈钢、混凝土内壁贴瓷砖、混凝土内壁贴聚乙烯、钢塑四种材质。

一种管网二次供水管道模拟系统

技术领域

[0001] 本发明涉及供水管网及二次供水技术领域,特别是涉及一种管网二次供水管道模拟系统。

背景技术

[0002] 随着城镇化和水厂集约化发展,供水管网规模逐步扩大,输配距离增加,停留时间延长,水质在管网输配过程中发生一定程度的恶化。同时伴随城市建设的飞速发展,高层建筑日益增多,原有市政管网压力无法满足用水需求,二次供水已经成为城市供水系统不可缺少的环节,但部分老旧高层住宅小区由于供水设施年久失修、缺乏规范管理等原因,水压不足、水质不达标等情况较为严重。室内给水管道作为饮用水输配的最后“100米”,不同于市政管道中水体具有连续流动性,由于居民用水习惯,室内管道中的水体则大部分时间处于静置状态,更容易产生微生物超标的情况,同时微生物的滋生,进一步加快了管道内总氯衰减的速度,增加了微生物超标的风险。

[0003] 面对高品质饮用水的供水目标和要求,亟需加强供水网水质安全保障能力。然而由于对管网、二次供水、市内管道的研究涉及居民用水安全,难以在实际供水环境下控制变量开展研究。且应用于管网及二次供水系统的中的设备附件,由于涉及供水安全,新设备、新技术难以快速广泛推广,因此本发明提供了一种管网二次供水管道模拟系统,用于开展城市供水“管网-二次供水-用户端”的水力水质模拟研究以及相关新技术、新产品的验证。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术存在的不足,本发明之目的在于提供一种管网二次供水管道模拟系统,通过总供水管分为四路支管,分别连接不同部件向四通不同管网供水,并于管网的任意位置中设置用于计量、检测的装置及水龙头,以实现城市管网二次供水的水力水质模型研究以及相关新技术、新产品的验证。

[0005] 为达上述目的,本发明提出一种管网二次供水管道模拟系统,包括:总供水管,所述总供水管分出四路支管,分别连接水池、水箱、无负压设备以及管网并供水;所述水池、水箱、无负压设备的出口端均通过管道将水泵、软接头、电动球阀、手动球阀连接于总进水管;所述连接管网的支路上设有电动球阀和手动球阀;所述水池的出口端通过管道将水泵、软接头、电动球阀、手动球阀连接至所述水箱的进口端;所述管网设置两个回水管道,分别与水池和水箱连接。

[0006] 其中,所述总供水管从市政管网接入,用于向整个系统供水;

所述水泵用于向管网加压供水;

所述无负压设备可将水增压打入管网;

所述电动球阀用于控制进出水、切换供水模式、实现各层管道及环状管网供水独立。

[0007] 所述手动球阀用于增加环状管网个数及实验研究场景,同时降低成本。

- [0008] 所述水箱的进口端分别连接有总供水管和水池,可以由总供水管或水池供水。
- [0009] 优选地,所述管网设有四层,所述总进水管设有两个,分别设于所述管网的最顶层和最底层。
- [0010] 优选地,所述无负压设备设有两个,所述两个无负压设备分别设于两个管道上,所述无负压设备所在管道还分别设有两个水泵,所述无负压设备与所述水泵一用一备。
- [0011] 优选地,所述水泵的出口端安装有止回阀,防止水倒流,保障水泵正常工作。
- [0012] 优选地,所述管网的任意位置设有多个电动球阀、手动球阀、电磁水表、压力变送器、在线水质监测点和水龙头。
- [0013] 其中,所述电磁水表用于计量流量及水量;所述压力变送器用于监测压力;所述在线水质监测点用于监测水质;所述水龙头用于水质取样或模拟用户用水。
- [0014] 优选地,所述管网相邻层通过多个立管相互连通,所述每个立管均设有电动球阀,用以控制管网各层之间的隔离和流通。
- [0015] 优选地,所述管网每一层与所述立管连通处均设有电动球阀,用以控制管网各层之间的隔离和流通。
- [0016] 优选地,所述水泵为变频水泵,通过改变水泵频率调节供水量的大小。
- [0017] 优选地,所述四层管网按照管径大小从下至上排列,第一层管网采用DN200球墨铸铁管,模拟市政管网;第二层管网采用DN100PE管道,模拟小区管网;第三层管网采用DN50不锈钢管道,模拟楼宇立管;第四层管网采用DN25PPR管道,模拟户内管道。
- [0018] 优选地,所述水箱有四座,分别采用不锈钢、混凝土内壁贴瓷砖、混凝土内壁贴PE、钢塑四种材质。
- [0019] 优选地,所述各类阀门材质为不锈钢材质。
- [0020] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:(1)可以实现管网-二次供水-用户端的城市供水水力水质模拟,并且可以实现非二次供水模式下的水力水质模拟;(2)可以提供各种水力水质实验研究,例如:基于不同二次供水模式、不同水箱材质、不同管网材质对水质的影响实验,管网、水箱生物膜实验,模拟管网多级分区控漏实验,以及开展物理模型和数学模型的耦合与实时校正等研究。(3)可以开展各种新产品、新技术的验证,例如:水表、水泵、阀门等管道附件功能验证,以及管道冲洗技术等新技术验证。

附图说明

- [0021] 图1为本发明一种管网二次供水管道模拟系统示意图。
- [0022] 附图标记为:1、水泵;2、无负压设备;3电动球阀;4、手动球阀;5、电磁水表;6、压力变送器;7、水龙头;8、止回阀;9、软接头;10、水箱;11、水池;12、水质在线监测点;13、总供水管;14、回水管道;15、总进水管。
- [0023]

具体实施方式

- [0024] 以下通过特定的具体实例并结合附图说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其它优点与功效。本发明亦可通过其它不同的具体实例加以施行或应用,本说明书中的各项细节亦可基于不同观点与应用,在不背离

本发明的精神下进行各种修饰与变更。

[0025] 图1为本发明一种管网二次供水管道模拟系统示意图。如图1所示,本发明一种管网二次供水管道模拟系统,包括:所述总供水管13分出四路支管,分别连接水池11、水箱10、无负压设备2以及管网并供水;所述水池11、水箱10、无负压设备2的出口端均通过管道将水泵1、软接头9、电动球阀3、手动球阀4连接于总进水管15;所述连接管网的支路上设有电动球阀3和手动球阀4;所述水池11的出口端通过管道将水泵1、软接头9、电动球阀3、手动球阀4连接至所述水箱10的进口端;所述管网设置两个回水管道14,分别与水池11和水箱10连接,可实现系统内水循环。

[0026] 其中,所述总供水管13从市政管网接入,用于向整个系统供水;

所述水泵1用于向管网16加压供水;

所述无负压设备2可将水增压打入管网16;

所述电动球阀3用于控制进出水、切换供水模式、实现各层管道及环状管网供水独立。

[0027] 所述手动球阀4用于增加环状管网个数及实验研究场景,同时降低成本。

[0028] 所述水箱10的进口端分别连接有总供水管13和水池11,可以由总供水管13或水池11供水。

[0029] 优选地,所述管网设有四层,所述总进水管15设有两个,分别设于所述管网的最顶层和最底层。

[0030] 优选地,所述无负压设备2设有两个,所述两个无负压设备2分别设于两个管道上,所述无负压设备2所在管道还分别设有两个水泵1,所述无负压设备2与所述水泵1一用一备,保证安全供水。

[0031] 优选地,所述水泵1的出口端安装有止回阀8,防止水倒流,保障水泵1正常工作。

[0032] 优选地,所述管网设有多个电动球阀3、手动球阀4、电磁水表5、压力变送器6、在线水质监测点12和水龙头7,所述设备的安装位置及数量不局限于图1所示,可以根据需要设置多个设备于各层管网的任意位置。

[0033] 其中,所述电磁水表5用于计量流量及水量;所述压力变送器6用于监测压力;所述在线水质监测点12用于监测水质;所述水龙头7用于水质取样或模拟用户用水。

[0034] 优选地,所述管网相邻层通过多个立管相互连通,所述每个立管均设有电动球阀3,用以实现管网各层之间的隔离和流通。

[0035] 优选地,所述管网每一层与所述立管连通处均设有电动球阀3,以实现管网每一层之间的隔离和连通。

[0036] 优选地,所述水泵1为变频水泵,通过改变水泵频率调节供水量的大小。

[0037] 优选地,所述四层管网16按照管径大小从下至上排列,第一层管网采用DN200球墨铸铁管,模拟市政管网;第二层管网采用DN100PE管道,模拟小区管网;第三层管网采用DN50不锈钢管道,模拟楼宇立管;第四层管网采用DN25PPR管道,模拟户内管道。

[0038] 优选地,所述水箱10有四座,分别采用不锈钢、混凝土内壁贴瓷砖、混凝土内壁贴PE、钢塑四种材质。

[0039] 所述各类阀门材质为不锈钢材质。

[0040] 需要说明的是,于图1中,管网每一层与立管连通处设置的电动球阀3仅以第三层

为例,不能理解为电动球阀3的位置仅限于图1所示;

于图1中,管网中设置的多个电动球阀3、手动球阀4、电磁水表5、压力变送器6、在线水质监测点12和水龙头7,也仅为示例,不能理解为上述部件的位置和数量仅限于图1所示。

[0041] 管网中电动球阀3、手动球阀4、电磁水表5、压力变送器6、在线水质监测点12和水龙头7的位置

本发明一种管网二次供水管道模拟系统可以实现多个实验方案,现以其中一个实施例进行说明:

模拟水池-水箱供水模式向用户供水:

首先,关闭市政向管网的供水阀门、无负压供水后端阀门,打开水池出水水泵、水箱进水阀门和水箱出水水泵,再关闭第一、二、四层进水阀门及第二、三层之间的阀门,打开第三层进水阀门,根据用水规律开启第四层中的水龙头,整个系统的水流向为水池-水箱-第三层管网(模拟楼宇立管)-四层管网(模拟户内管道)-水龙头,可实现对实际小区水池-水箱二次供水模式的模拟,可通过水质采样、水质在线监测点、电磁水表对该供水方式的水质、水力、能耗特性进行分析。同理,可切换阀门,模拟水箱供水、水池供水、无负压供水、市政供水等用水模式,对各类用水模式进行对比研究。

[0042] 所述阀门为电动球阀和手动球阀的阀门。

[0043] 可见,本发明一种管网二次供水管道模拟系统通过市政给水管连接总供水管向整个管网系统供水,所述总供水管设置四路支管分别连通水池、水箱、无负压设备以及管网;所述水箱连通水池,可由总供水管或水池供水;所述管网引出两个管道接回水池和水箱,可实现系统内水循环;于管网及各支路管道中设有电动球阀、手动球阀、电磁水表、压力变送器等部件用以保障供水模拟的可行性以及供水方式的多样性,最终达到检测、分析不同供水方式的水质、水力、能耗特性。

[0044] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:(1)可以实现管网-二次供水-用户端的城市供水水力水质模拟,并且可以实现非二次供水模式下的水力水质模拟;(2)可以提供各种水力水质实验研究,例如:基于不同二次供水模式、不同水箱材质、不同管网材质对水质的影响实验,管网、水箱生物膜实验,模拟管网多级分区控漏实验,以及开展物理模型和数学模型的耦合与实时校正等研究。(3)可以开展各种新产品、新技术的验证,例如:水表、水泵、阀门等管道附件功能验证,以及管道冲洗技术等新技术验证。

[0045] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何本领域技术人员均可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰与改变。因此,本发明的权利保护范围,应如权利要求书所列。

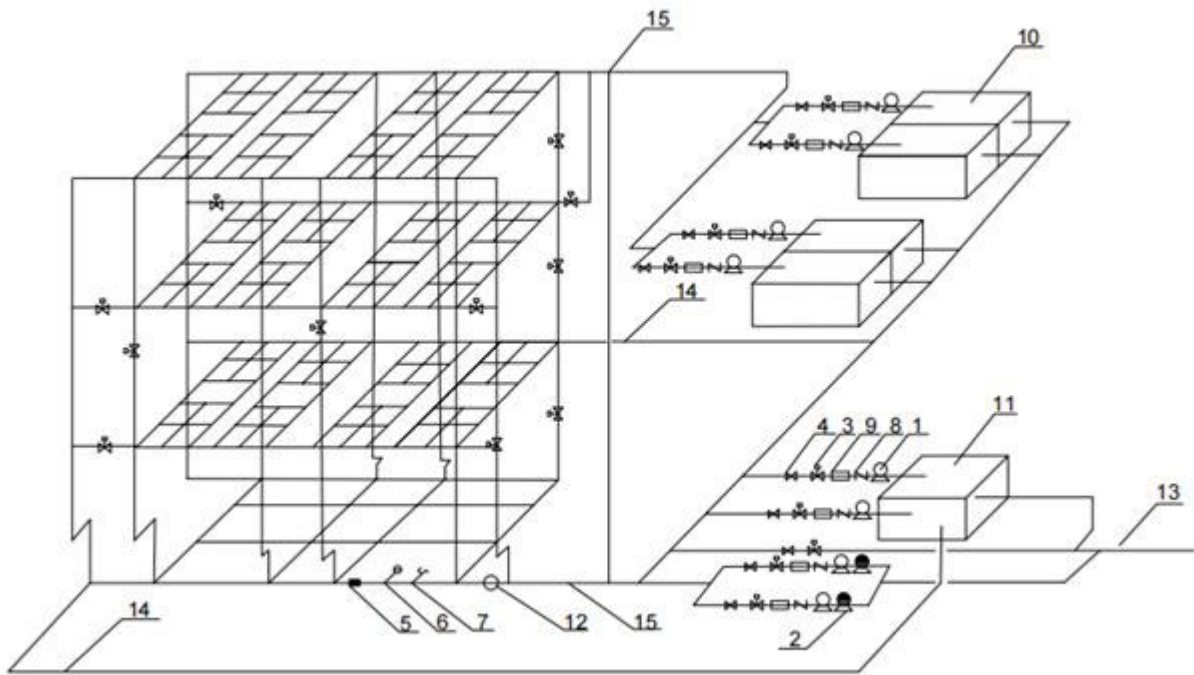


图1