

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201554067 U

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200920164824.7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2009.11.13

(73) 专利权人 何际跃

地址 530022 广西壮族自治区南宁市竹溪路
18号新光苑22栋102号

(72) 发明人 何际跃

(74) 专利代理机构 广西南宁公平专利事务所有
限责任公司 45104

代理人 王素娥

(51) Int. Cl.

E03B 11/16(2006.01)

E03B 7/07(2006.01)

E03B 7/09(2006.01)

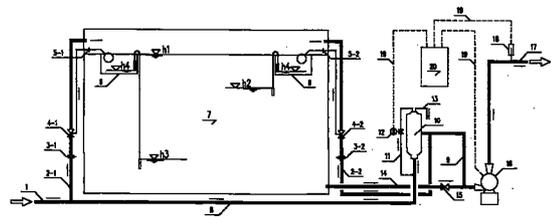
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种水力自动控制管网叠压给水设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种水力自动控制管网叠压给水设备,主要包括进水液压水位控制阀(4-1、4-2)、水位控制装置(6)、调节水箱(7)、水力开关阀(10)、压力变送器(18)、电控柜(20)及加压水泵(16)。所述的水力开关阀(10)主要由法兰阀座(10-1)、法兰三通(10-2)、法兰阀盖(10-3)、软橡胶膜(10-4)及重力闸(10-5)构成;所述的水位控制装置(6)由开式小水箱(6-1)及虹吸水位控制管(6-2)构成。本实用新型的特点是:采用水力自动控制,克服了电气自动控制易人为干扰、安全可信度低的弊端;在确保用户用水安全前提下,有助于提高管网调节能力,促进管网均衡供水;采用常压调节水箱取代承压缓冲罐或承压缓冲水箱,大大节约生产成本。



1. 一种水力自动控制管网叠压给水设备,包括液压水位控制阀(4-1)(4-2)、调节水箱(7)、加压水泵(16)、进水总管(1)和出水管(17),其特征在于,所述的进水总管(1)分别与水箱进水管(2-1)的一端和水力开关阀(10)的连接管(8)的一端连接;所述的水箱进水管(2-1)的另一端连接在调节水箱(7)上部,水箱进水管(2-1)上依次设置节流孔板(3-1)、液压水位控制阀(4-1)及浮球阀(5-1),浮球阀(5-1)放置在水位控制装置(6)的开式小水箱(6-1)内,水位控制装置(6)有两个,两者除虹吸水位控制管6-2外结构完全相同;开式小水箱(6-1)设置在调节水箱(7)内上部;所述的水力开关阀(10)的连接管(8)的另一端与水力开关阀(10)的进水口(10-14)连接,水力开关阀(10)的出水口(10-15)连接水力开关阀(10)的连接管(9),连接管(9)与加压水泵(16)的吸水管(14)连接,加压水泵(16)出口连接出水管(17);在水力开关阀(10)的连接管(9)的水平段向下接出U形管,U形管另一端与水箱进水管(2-2)连接,在水箱进水管(2-2)上按水流方向依次设置节流孔板(3-2)、液压水位控制阀(4-2)及浮球阀(5-2),浮球阀(5-2)放置在开式小水箱(6-1)内;从水力开关阀连接管(8)上接出背压管(11)与水力开关阀(10)上的背压孔(10-10)连通,背压管(11)上设有电磁阀(12);水力开关阀(10)上的泄压孔(10-11)接泄压管(13)与大气相通。

2. 根据权利要求1所述的水力自动控制管网叠压给水设备,其特征在于,所述的水力开关阀(10)由法兰阀座(10-1)、法兰三通(10-2)、法兰阀盖(10-3)、软橡胶膜(10-4)、重力闸(10-5)、螺栓(10-6)、密封垫(10-7)及密封圈(10-12)构成,按铅垂方向由下到上顺序,法兰阀座(10-1)、密封圈(10-12)、法兰三通(10-2)、软橡胶膜(10-4)及法兰阀盖(10-3)两两对接,法兰阀座(10-1)与法兰三通(10-2)的法兰之间、法兰三通(10-2)与法兰阀盖(10-3)的法兰之间用螺栓紧密固定,法兰阀座(10-1)上的进水口(10-14)朝下,法兰三通(10-2)上的出水口(10-15)为水平方向;重力闸(10-5)下端贴密封垫(10-7),上端用螺栓(10-6)将软橡胶膜(10-4)与重力闸(10-5)紧密固定。

3. 根据权利要求1所述的水力自动控制管网叠压给水设备,其特征在于,所述的水位控制装置(6)由开式小水箱(6-1)及虹吸水位控制管(6-2)构成,虹吸水位控制管(6-2)由不同内径的管段组成,两端为内径较大的管段,中间为内径较小的U形管,U形管的径向断面形状不限于圆形,采用圆形时内径不大于20mm;虹吸水位控制管(6-2)两端有高度差,较高的一端伸入开式小水箱(6-1)内,较低的一端伸入调节水箱(7)内,U形管的半圆形顶部高出开式小水箱(6-1)的上沿,开式小水箱(6-1)的上沿标高与调节水箱(7)的水位(∇h_1)平。

4. 根据权利要求3所述的水力自动控制管网叠压给水设备,其特征在于,所述的虹吸水位控制管(6-2)的条数大于4条、不少于2条,相互并联,采用连通件(6-3)连通,连通件(6-3)内的通道(6-4)使虹吸水位控制管(6-2)内两两相通。

一种水力自动控制管网叠压给水设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水力自动控制管网叠压给水设备,具体是一种包含常压调节水箱、加压水泵及自动控制装置的成套给水设备,用于生活及生产给水二次加压。

背景技术

[0002] 管网叠压给水设备,又称无负压给水设备,以其叠压节能的优点得以在市政给水管网中逐步推广应用,但目前此类设备技术上存在以下不足:

[0003] 1. 加压水泵流量必需满足用户在任何时候的用水量要求,比通常的高位水箱供水方式要大得多,必然会加剧管网用水高峰时段的供需矛盾,危及周边其他用户的安全用水,故此类设备被要求,当管网供水水压低于设定值时,必须关闭吸水管上的阀门,不得直接从管网抽水。此时由于设备配套的缓冲水罐或缓冲水箱储备的调节水量过小,将在半小时内用完,不可能确保用户的用水安全,对于不可间断供水的用户如医院、重要的机关与建筑物及高标准的居住区,是不能采用此类设备的,为达到用水安全而增设常压储水箱的做法使得整套设备构成变得繁杂与重复,大大增加了生产成本。

[0004] 2. 缓冲水罐或缓冲水箱发挥的作用等同于常压调节水箱,却必须按满足承压的条件来制造,生产成本是常压水箱的5~10倍,实属浪费资源,且出于生产成本的考虑缓冲水罐或缓冲水箱均采用偏小的容量,不能确保用户的用水量要求。

[0005] 3. 当管网供水水压低于预定值时,须采取压力传感器与电动执行机构来关闭水泵吸水管上的阀门,这种电动控制方式存在人为干预程度高、安全可信程度低的弊端,利益的驱动可能使用户对控制功能能否正常发挥漠不关心,甚至人为故障使阀门不能关闭,而这种故障是平时往往不容易被发现的。

[0006] 4. 当管网实行保障最低供水水压的供水机制时,“无负压”功能对管网的安全供水没有任何促进意义,成了不必要的摆设,甚至成为危及安全供水的隐患。

[0007] 5. 此类设备的运行会加剧管网供需矛盾,不可能促进管网均衡供水,总体上不能取得最佳节能效果。

实用新型内容

[0008] 为了克服现有技术的不足,本实用新型提供一种水力自动控制管网叠压给水设备,它包含水力自动控制装置、调节水箱及加压水泵的成套管网叠压给水设备,用于生活及生产给水二次加压,能够确保用户的用水安全及缓解管网用水高峰的紧张供需矛盾,促进管网均衡供水,有利于总体上提高管网运行经济效益。

[0009] 本实用新型解决的上述技术问题的技术方案是:

[0010] 一种水力自动控制管网叠压给水设备,包括液压水位控制阀4-1、4-2、调节水箱7、加压水泵16、进水总管1和出水管17,所述的进水总管1分别与水箱进水管2-1的一端和水力开关阀10的连接管8的一端连接;所述的水箱进水管2-1的另一端连接在调节水箱7上部,水箱进水管2-1上依次设置节流孔板3-1、液压水位控制阀4-1及浮球阀5-1,浮球

阀 5-1 放置在水位控制装置 6 的开式小水箱 6-1 内,水位控制装置 6 有两个,两者除虹吸水位控制管 6-2 外结构完全相同;开式小水箱 6-1 设置在调节水箱 7 内上部;所述的水力开关阀 10 的连接管 8 的另一端与水力开关阀 10 的进水口 10-14 连接,水力开关阀 10 的出水口 10-15 连接水力开关阀 10 的连接管 9,连接管 9 与加压水泵 16 的吸水管 14 连接,加压水泵 16 出口连接出水管 17;在水力开关阀 10 的连接管 9 的水平段向下接出 U 形管,U 形管另一端与水箱进水管 2-2 连接,在水箱进水管 2-2 上按水流方向依次设置节流孔板 3-2、液压水位控制阀 4-2 及浮球阀 5-2,浮球阀 5-2 放置在开式小水箱 6-1 内;从水力开关阀连接管 8 上接出背压管 11 与水力开关阀 10 上的背压孔 10-10 连通,背压管 11 上设有电磁阀 12;水力开关阀 10 上的泄压孔 10-11 接泄压管 13 与大气相通。

[0011] 上述的水力开关阀 10 由法兰阀座 10-1、法兰三通 10-2、法兰阀盖 10-3、软橡胶膜 10-4、重力闸 10-5、螺栓 10-6、密封垫 10-7 及密封圈 10-12 构成,按铅垂方向由下到上顺序,法兰阀座 10-1、密封圈 10-12、法兰三通 10-2、软橡胶膜 10-4 及法兰阀盖 10-3 两两对接,法兰阀座 10-1 与法兰三通 10-2 的法兰之间、法兰三通 10-2 与法兰阀盖 10-3 的法兰之间用螺栓紧密固定,法兰阀座 10-1 上的进水口 10-14 朝下,法兰三通 10-2 上的出水口 10-15 为水平方向;重力闸 10-5 下端贴密封垫 10-7,上端用螺栓 10-6 将软橡胶膜 10-4 与重力闸 10-5 紧密固定。

[0012] 上述的水位控制装置 6 由开式小水箱 6-1 及虹吸水位控制管 6-2 构成,虹吸水位控制管 6-2 由不同内径的管段组成,两端为内径较大的管段,中间为内径较小的 U 形管,U 形管的径向断面形状不限于圆形,采用圆形时内径不大于 20mm;虹吸水位控制管 6-2 两端有高度差,较高的一端伸入开式小水箱 6-1 内,较低的一端伸入调节水箱 7 内,U 形管的半圆形顶部高出开式小水箱 6-1 的上沿,开式小水箱 6-1 的上沿标高与调节水箱 7 的水位 ∇h_1 平。

[0013] 上述的虹吸水位控制管 6-2 的条数大于 4 条、不少于 2 条,相互并联,采用连通件 6-3 连通,连通件 6-3 内的通道 6-4 使虹吸水位控制管 6-2 内两两相通。

[0014] 上述的水力开关阀 10,除适用于水流体介质外,亦可用于其它流体介质。

[0015] 上述的水位控制装置 6,除适用于水流体介质外,亦可用于其它液体流体介质。

[0016] 本实用新型与现有技术比较的主要特点是:

[0017] 1. 本实用新型采用水力自动控制方式取代电气自动控制方式,利用水压力与重力的相互作用来自动控制水力开关阀的启闭,工作状态下不可人为干预,且结构简单、安全可靠。

[0018] 2. 本实用新型进水液压水位控制阀的开关利用水位控制装置采取大落差水位控制,既使水箱进水时段错开管网用水高峰,又充分利用水箱的调节容量,大大提高管网的调节能力,且有效减少开关动作次数,降低阀件磨损机率、起到延长使用寿命的作用。

[0019] 3. 本实用新型把管网叠压给水设备的节能优点与提高管网调节能力结合在一起,在实现不间断供水同时能缓解市政给水管网用水高峰时段的紧张供需矛盾,在满足用户用水量要求的前提下促进管网均衡供水,实现总体上最佳节能效益。

[0020] 4. 本实用新型采用常压调节水箱取代承压缓冲罐或承压缓冲水箱,同比大大节约生产成本。

[0021] 说明附图

[0022] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0023] 图 2 是本实用新型的水位控制装置的结构示意图。

[0024] 图 3 是本实用新型采用两条以上虹吸水位控制管并联的结构示意图。

[0025] 图 4 是本实用新型的水力开关阀打开状态结构示意图。

[0026] 图 5 是本实用新型的水力开关阀关闭状态结构示意图。

[0027] 图 1 中 : 进水总管 1, 水箱进水管 2-1、2-2, 节流孔板 3-1、3-2, 液压水位控制阀 4-1、4-2, 浮球阀 5-1、5-2, 水位控制装置 6, 调节水箱 7, 水力开关阀连接管 8、9, 水力开关阀 10, 背压管 11, 电磁阀 12, 泄压管 13, 水泵吸水管 14, 止回阀 15, 加压水泵 16, 出水管 17, 压力变送器 18, 电气控制线路 19, 电控柜 20, 水位标高 $\nabla h_1 \sim \nabla h_4$;

[0028] 图 2 及图 3 中 : 开式小水箱 6-1, 虹吸水位控制管 6-2, 连通件 6-3, 通道 6-4, 水位标高 $\nabla h_1 \sim \nabla h_4$;

[0029] 图 4 及图 5 中 : 法兰阀座 10-1, 法兰三通 10-2, 法兰阀盖 10-3, 软橡胶膜 10-4, 重力闸 10-5, 螺栓 10-6, 密封垫 10-7, 正压室 10-8, 背压室 10-9, 背压孔 10-10, 泄压孔 10-11, 密封圈 10-12, 密封面 10-13, 进水口 10-14, 出水口 10-15。

具体实施方式

[0030] 下面附图和本实用新型的一个实施例对本实用新型作进一步描述。

[0031] 一、设备系统构成

[0032] 一种水力自动控制管网叠压给水设备, 用于市政给水管网中生活及生产给水二次加压。

[0033] 如图 1 ~ 图 5 所示 : 从进水总管 1 分两路, 其中一路经水箱进水管 2-1、调节水箱 7、水泵吸水管 14、加压水泵 16、出水管 17 至用户。水箱进水管 2-1 上按水流方向依次设置节流孔板 3-1、液压水位控制阀 4-1 及浮球阀 5-1, 浮球阀 5-1 放置在开式小水箱 6-1 内, 用来控制液压水位控制阀 4-1 的开关 ; 另一路经水力开关阀连接管 8、水力开关阀 10、力开关阀连接管 9 接入水泵吸水管 14 后, 再经加压水泵 16、出水管 17 至用户。水泵吸水管 14 上设有止回阀 15, 从力开关阀连接管 9 水平段上向下接出 U 形管, U 形管另一端与水箱进水管 2-2 连接, 水箱进水管 2-2 上按水流方向依次设置节流孔板 3-2、液压水位控制阀 4-2 及浮球阀 5-2, 浮球阀 5-2 放置在开式小水箱 6-1 内, 用来控制液压水位控制阀 4-2 的开关。从水力开关阀连接管 8 上接出背压管 11 与水力开关阀 10 上的背压孔 10-10 连通, 背压管 11 上设有电磁阀 12。从水力开关阀 10 上的泄压孔 10-11 接出泄压管 13 与大气相通。

[0034] 二、工作流程

[0035] 根据图 1 ~ 图 5 及上述, 本实用新型的工作流程如下 :

[0036] 1. 管网供水水压高于设定值时, 来水经进水总管 1、水力开关阀连接管 8 进入水力开关阀 10, 水压作用在重力闸 10-5 上, 当水压力大于重力闸 10-5 的重量时, 重力闸 10-5 被顶起, 水力开关阀 10 即被打开, 水经进水口 10-14、正压室 10-8、出水口 10-15、力力开关阀连接管 9 及水泵吸水管 14 进入加压水泵 16 进行加压后, 经出水管 17 送至用户。

[0037] 重力闸 10-5 被顶起的过程中压缩背压室 10-9 的空间, 将内部空气从泄压孔 10-11 泄出经泄压管 13 排入大气。

[0038] 设备初次运行时, 管网水同时通过水箱进水管 2-1、2-2 注入调节水箱 7, 直至水面

达到水位 ∇h_1 。液压水位控制阀 4-1、4-2 自动关闭时停止。水泵吸水管 14 上的止回阀 15 用于阻止水流进入调节水箱 7，根据水位差的关系，此时管网供水水压远高于调节水箱 7 水面，迫使止回阀 15 处在关闭状态，调节水箱 7 的水不可能进入加压水泵 16。

[0039] 2. 在管网用水高峰时段，供水水压低于设定值，由于水压力小于重力，水力开关阀 10 的重力闸 10-5 下降回落，端面上的密封垫 10-7 与法兰阀座 10-1 上的密封面 10-13 闭合，水力开关阀 10 即被关闭，水不能流经进入加压水泵 16，加压水泵 16 随即转从调节水箱 7 抽取水，此时止回阀 15 在调节水箱 7 水面与加压水泵 16 抽吸力形成的压差作用下被打开。重力闸 10-5 在下降回落过程中使背压室 10-9 的空间增大从而产生负压，在压差的作用下大气经泄压管 13 从泄压孔 10-11 回流背压室 10-9 内。利用泄压管 13 控制大气回流量，使背压室 10-9 的压力平缓变化起到延时缓冲作用，从而避免因重力闸 10-5 关闭动作过快在水管内产生水锤冲击，同时避免因下降速度过快造成冲击损坏阀件。从水力开关阀连接管 9 水平段上向下接出 U 形管再与水箱进水管 2-2 连接，利用 U 形管的水封作用来阻止空气经此进入加压水泵 16。

[0040] 重力闸 10-5 的重量与管网供水水压设定值有关，与设定值的高低成正比关系。

[0041] 3. 调节水箱 7

[0042] 调节水箱 7 内设有两组水位控制装置 6，除虹吸水位控制管 6-2 的各管段长度不同外，其他结构两者一致，分别用来控制不同的开关水位，适时打开液压水位控制阀 4-1、4-2 向调节水箱 7 补水。在不断抽取水的情况下，调节水箱 7 的水面下降到水位 ∇h_2 时，水位控制装置 6 上的虹吸水位控制管 6-2 内开始形成虹吸放水，开式小水箱 6-1 内的水被抽排至调节水箱 7，直至开式小水箱 6-1 内的水面下降到水位 ∇h_4 ，空气从虹吸水位控制管 6-2 端口进入破坏虹吸为止，此时浮球阀 5-2 回落，液压水位控制阀 4-2 被打开但处在无水可进的状态；调节水箱 7 的水面继续下降到水位 ∇h_3 时，液压水位控制阀 4-1 被另一组水位控制装置 6 以同上的方式打开，管网水开始进入调节水箱 7，直到水面恢复上升至水位 ∇h_1 时、小部分水从上沿溢流进入开式小水箱 6-1 托起浮球阀 5-2 以关闭液压水位控制阀 4-1 为止，完成对调节水箱 7 的补水；当调节水箱 7 的水面下降到水位 ∇h_2 与 ∇h_3 之间，适逢管网水压恢复上升高于设定值，水力开关阀 10 重新被打开，此时液压水位控制阀 4-2 已处在打开状态，管网水即流经此进入调节水箱 7，直至水面恢复上升到水位 ∇h_1 液压水位控制阀 4-2 自动关闭完成补水为止。

[0043] 调节水箱 7 的调节容量即为水位 ∇h_2 与 ∇h_3 两者之差所产生的容量，该容量大小根据管网用水高峰时段用户的用水量确定，以使调节水箱 7 的补水时段与管网用水高峰时段错开，又确保水力开关阀 10 关闭时用户的用水量需求。

[0044] 调节水箱 7 的调节容量亦可根据用户的需求灵活确定。

[0045] 当管网供水水压起伏变化不至于使液压水位控制阀 4-2 频繁开关时（一般 $\gt 6$ 次/h），可以取消相应的水位控制装置 6，此时调节水箱 7 的调节容量为水位 ∇h_1 与 ∇h_3 两者之差所产生的容量。

[0046] 调节水箱 7 可按用户要求设置紫外线消毒装置，由电控柜 20 控制定期或不定期进行水消毒处理。

[0047] 4. 水位控制装置 6

[0048] 调节水箱 7 进水时，不断上升的水面首先淹没虹吸水位控制管 6-2 的下端管口，

并迫使管内空气从上端管口排出,直至水面上升至水位 ∇h_1 水从上沿溢流进入开式小水箱 6-1 内淹没上端管口空气不能排出为止,使虹吸水位控制管 6-2 内上半部分形成封闭的空气柱,空气柱两端存在液气交界面,其中一端交界面在上端管段内,另一端在 U 形管内,两者处在同一高度位置上。此时,浮球阀 5-2、5-2 浮起处在关闭状态,调节水箱 7 停止进水;当从调节水箱 7 抽取水时,持续下降的水面促使虹吸水位控制管 6-2 内空气柱两端液气交界面不断上下改变相对位置,上端管段内的交界面上升,U 形管内的交界面下降,由于上端管段内径较 U 形管内径大,故 U 形管内交界面的下降速度要大于上管口内交界面的上升速度,速度之比为两者内径平方的反比,在开式小水箱 6-1 内的水面高度基本保持不变的前提下,与调节水箱 7 的水面高差不断加大。当达到最大高差时虹吸水位控制管 6-2 内液气交界面上升通过顶端转为下降直至形成虹吸放水,开式小水箱 6-1 内的水通过虹吸水位控制管 6-2 排入调节水箱 7,浮球阀 5-1、5-2 回落打开液压水位控制阀 4-1、4-2,水箱恢复进水。该最大高差产生的容量即为调节水箱 7 的调节容量,最大高差值即为浮球阀 5-1、5-2 的开关水位差。

[0049] 为确保管中水流处在满流状态,虹吸水位控制管 6-2 的 U 形管内径不大于 20mm,一般取 3 ~ 4mm 较适宜,过大的内径将会使虹吸水位控制管 6-2 的顶部内出现水平液气交界面,导致无法形成虹吸。虹吸水位控制管 6-2 的下端管段内径不小于 U 形管内径,采取较大的内径时,可以适时加快管内液气交界面移动通过虹吸水位控制管 6-2 顶部促进虹吸形成。

[0050] 为增加虹吸排水流量,亦可采用多于 4 条且不少于 2 条虹吸水位控制管 6-2 并联使用,连通件 6-3 的作用在于:当其中 1 条形成虹吸放水时,会通过通道 6-4 对其他各条产生抽吸作用,促进虹吸形成达成共同排水。

[0051] 浮球阀 5-2、5-2 处在开启状态时,出流水不能直接进入开式小水箱 6-1 内。

[0052] 5. 根据用户要求,需要从管网与调节水箱 7 轮换供水时,在电控柜 20 上通过编程实现自动控制或人工控制定期或不定期打开背压管 11 上的电磁阀 12,管网水压即经背压管 11 从水力开关阀 10 上的背压孔 10-10 传入背压室 10-9 内,作用在软橡胶膜 10-4 上,与正压室 10-8 的水压相对抵消,重力闸 10-5 便在重力作用下回落关闭,此时加压水泵 16 只能抽取调节水箱 7 的水;当关闭电磁阀 12 时,背压室 10-9 内的水压通过泄压管 13 向大气泄掉,重力闸 10-5 被正压室 10-8 的水压力推动打开,恢复由管网向加压水泵 16 供水。泄压管 13 的内径一般不大于 10mm,且不大于背压管 11 内径的五分之一。

[0053] 电磁阀 12 亦可改用人工启闭的阀门。

[0054] 6. 节流孔板 3-1、3-2

[0055] 节流孔板 3-1、3-2 起到调压节流的作用,适时延长调节水箱 7 的进水时间,有助于提高管网的调节能力。孔板的孔口大小与流量、水箱的调节容量及管网供水水压设定值有关,经水力计算后确定。

[0056] 7. 加压水泵 16 及运行控制

[0057] 加压水泵 16 的运行由压力变送器 18 与电控柜 20 联合实施自动控制,采取恒压变频供水运行方式,电控柜 20 除具备上述控制功能外,还包含缺相、欠压、短路、过载及高、低水位报警等常规安全保护功能。

[0058] 水泵运行采取软启动方式,水泵出水管上的止回阀具有缓闭功能,以抑制管道中

的瞬变流,防止水锤发生。

[0059] 压力变送器 18 及电控柜 20 根据使用要求均可通过市购取得。

[0060] 三、选型计算

[0061] 主要是确定调节水箱 7 的调节容量与进水流量、水力开关阀 10 的重力闸 10-5 重量、水位控制装置 6 的开关水位差及节流孔板 3-1、3-2 的孔口直径。

[0062] 1. 调节水箱 7

[0063] 调节容量 V_d 按下式计算

$$[0064] \quad V_d = K T_h Q_h \quad (1)$$

[0065] 式中 V_d - 调节容量, m^3

[0066] T_h - 与管网用水高峰错开的时间, h

[0067] Q_h - 设计小时用水量, m^3/h

[0068] K - 安全系数, 取 1.0 ~ 1.1

[0069] T_h 值按管网夏季用水高峰时段确定, 一般取 2h 左右, 当水箱进水时间不需要与管网用水高峰完全错开时, 可按用户需求确定。

[0070] 水箱进水流量 Q_j 按下式计算

$$[0071] \quad Q_j = T_h Q_h / T_j \quad (2)$$

[0072] 式中 Q_j - 进水流量, m^3/h

[0073] T_j - 管网用水高峰间隔时间, h

[0074] T_j 值按管网夏季相邻两次用水高峰的时间间隔确定, 一般取 6h 左右。

[0075] 当水箱进水时间不需要与管网用水高峰完全错开时, 或对容量已确定的调节水箱 7, 则水箱进水流量 Q_j' 按下式计算

$$[0076] \quad Q_j' = (Q_h - V_j') / (K T_j) \quad (3)$$

[0077] 式中 Q_j' - 进水流量, m^3/h

[0078] V_j' - 调节容量, m^3

[0079] 2. 重力闸 10-5

[0080] 重力闸 10-5 重量 W_z 按下式计算

$$[0081] \quad W_z = \pi p_j d_j^2 / 40 \quad (4)$$

[0082] 式中 W_z - 重力闸 10-5 包括螺栓 10-6 及密封垫 10-7 在内的重量, kg

[0083] p_j - 管网供水水压设定值, mPa

[0084] π - 圆周率, 3.14

[0085] d_j - 水力开关阀 10 进水口 10-14 的计算内径, mm

[0086] 40- 单位换算常数

[0087] 3. 水位控制装置 6 开关水位差

[0088] 开关水位差 H 与虹吸水位控制管 6-2 管内径及形状有关, 存在以下关系

$$[0089] \quad H = H_s d_s^2 / d_u^2 + \pi D_u / 2 \quad (5)$$

[0090] 式中 H - 开关水位差, mm

[0091] H_s - 上端管段高度, mm

[0092] d_s - 上端管段内径, mm

[0093] d_u -U 形管内径, mm

[0094] D_u -U形管半圆形直径, mm, D_u 一般取 20 ~ 30mm

[0095] 式(5)中, H_s 取值要满足浮球阀 5-1、5-2 上下浮动完成开关动作的要求, H_s 值一般取 100mm 左右。一般情况下 H 、 H_s 、 D_u 及 d_u 是已知的, 通过式(5)来求取 d_s 。

[0096] 4. 节流孔板 3-1、3-2 及其它

[0097] 节流孔板 3-1、3-2 的孔口直径、加压水泵 16 的选型及管道规格大小, 均依据给水排水设计手册进行相关水力计算后确定。

[0098] 四、结语

[0099] 叠压给水设备在管网中的角色是接力加压, 处于局部从属地位, 应从管网的全局角度来定位其节能作用。管网均衡供水总体上能耗最低, 是实现管网高效、节能运行的必要条件, 叠压给水设备只有在有利于管网均衡供水的前提下, 实现从“不能”到“促进”的角色转变, 缓解供需矛盾, 从根本上消除安全供水隐患, 才能奠定在管网中大规模应用的技术基础, 才能真正、全面发挥叠压给水设备的节能作用, 达到供需双赢。

[0100] 在我国六百多个城市中, 三分之二以上用水紧张, 造成这种供需矛盾突出的主要原因往往不是总供给量不能满足总需求量, 而是用水高峰所至, 对于生活用水量所占比重较大的城市来说尤其如此。在这种情况下, 一味地增设、扩建水厂不但投资巨大、周期长, 且不能有效的利用水源资源, 造成战略资源的浪费, 显然不是解决供需矛盾的好办法。提高供水管网自身的调节能力、促进管网均衡供水, 是能够大大缓解供需矛盾、甚至完全解决用水紧张状况的, 亦是经济易行的好办法。显然, 目前的叠压给水设备的运行方式会加剧管网的供需矛盾, 导致用户无奈的安装更多的此类设备, 进入恶性循环, 实质上造成了增加能耗与浪费资源的后果, 应该停止或严格限制在管网中的使用。

[0101] 本实用新型是完全符合给水排水设计规范要求的一种新型叠压给水设备, 其创新的、安全可靠的水力自动控制方式, 能够实现从不能到促进管网均衡供水的根本转变, 技术上处于领先地位, 是真正意义上的节能设备, 是管网叠压给水设备的升级换代产品。

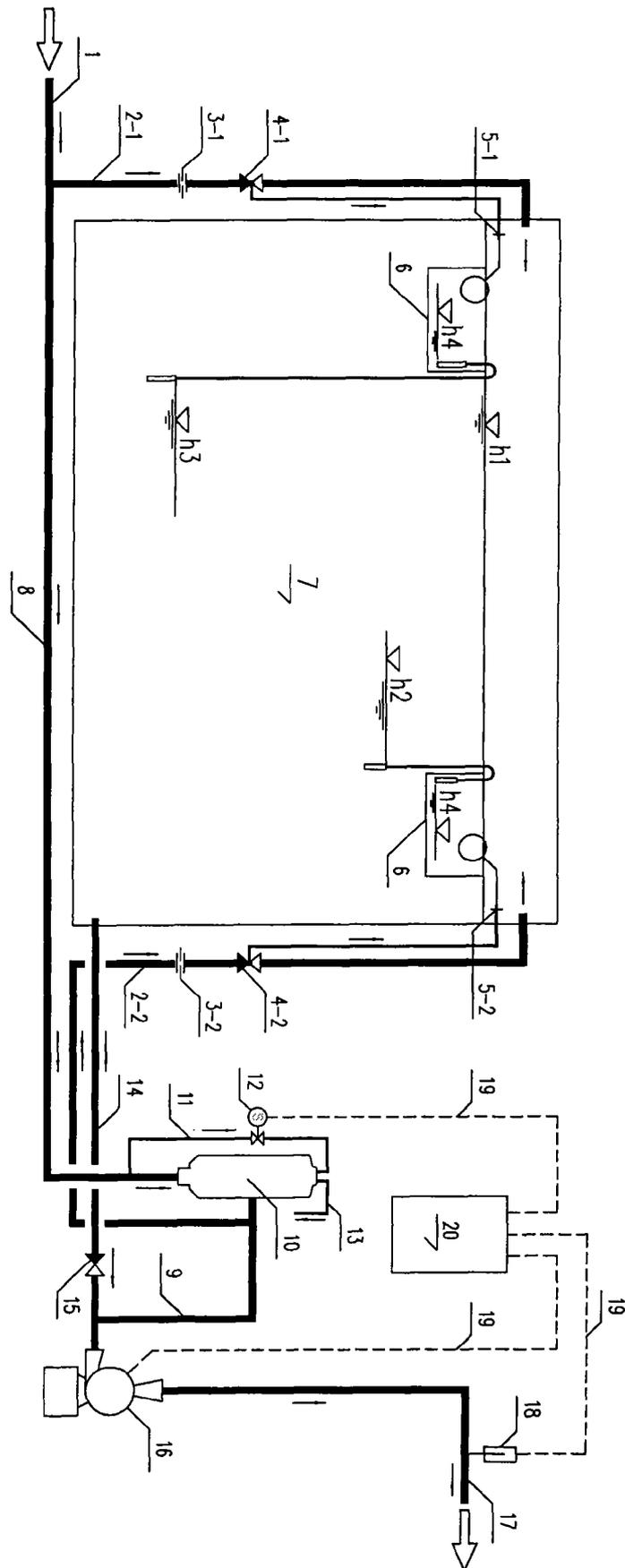


图 1

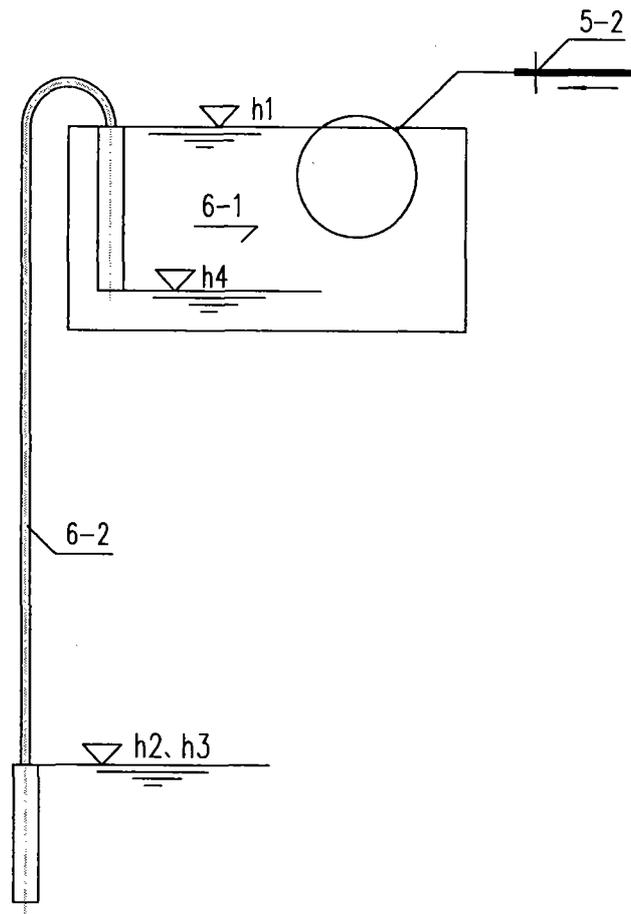


图 2

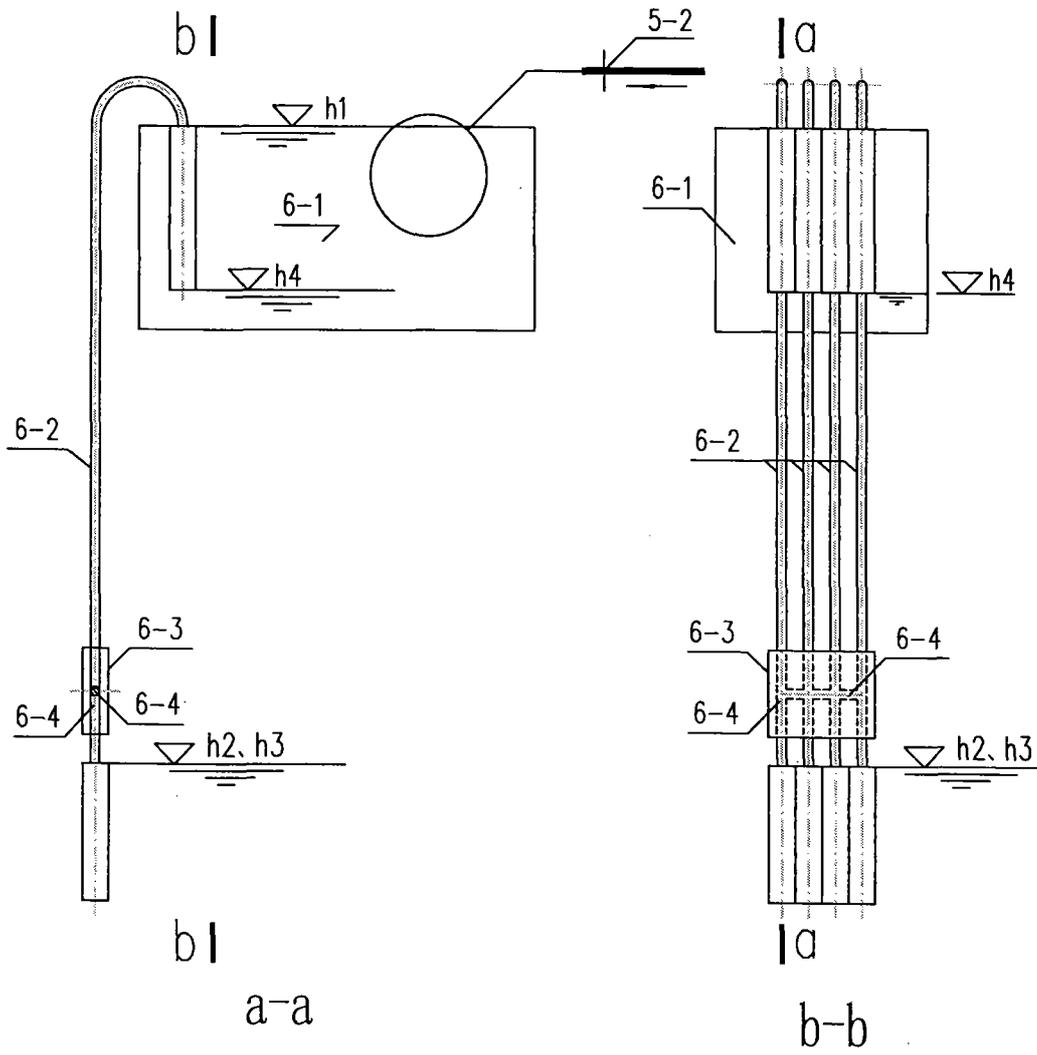


图 3

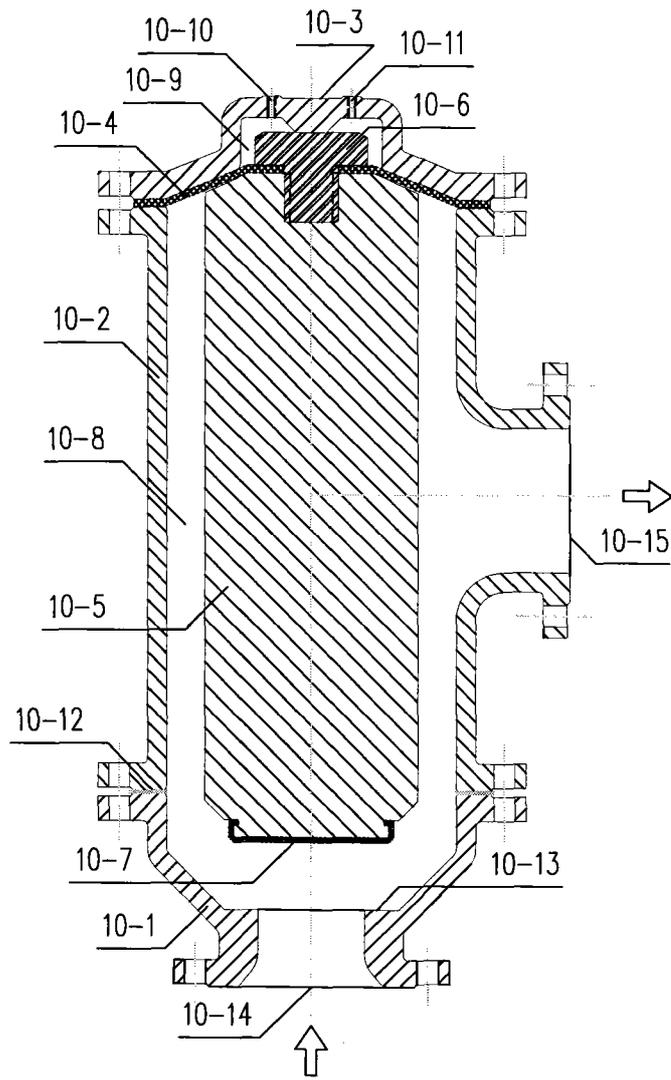


图 4

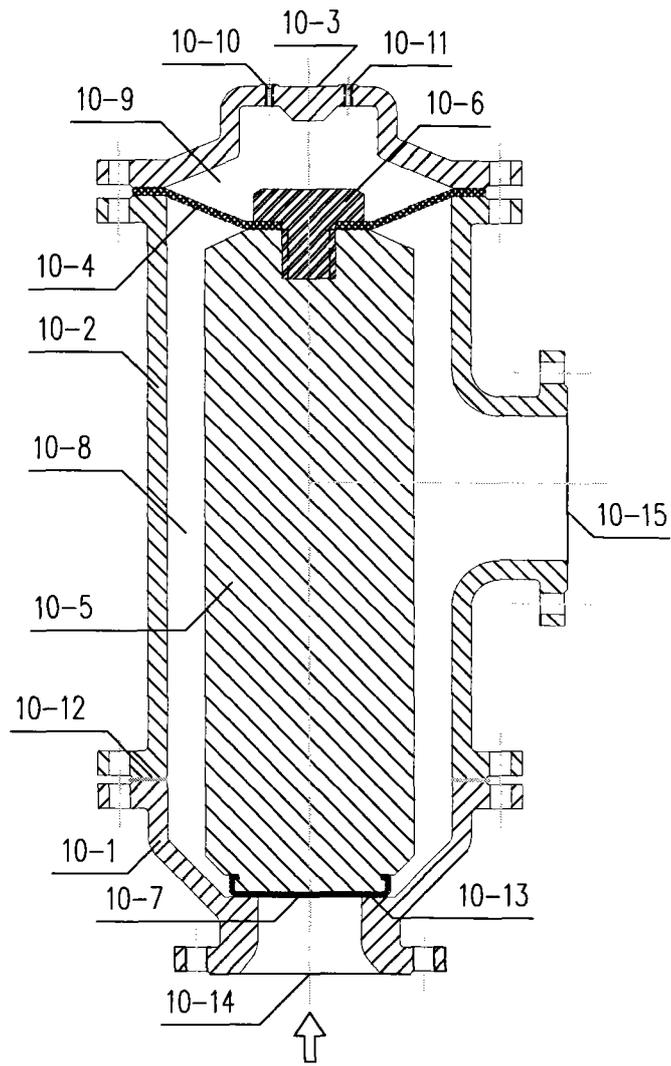


图 5