



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202484515 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201220113706. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 03. 23

(73) 专利权人 中国市政工程西北设计研究院有限公司

地址 730000 甘肃省兰州市城关区定西路 459 号

(72) 发明人 章武首 黄辉 王安民 罗丽 刘洋 彭林贤 黄廷林

(74) 专利代理机构 甘肃省知识产权事务中心 62100

代理人 刘继春

(51) Int. Cl.

F16L 55/045(2006. 01)

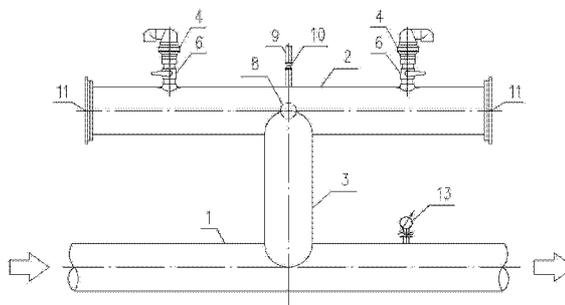
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种正向水锤防护装置

(57) 摘要

一种正向水锤防护装置,包括主体装置和自动控制系统;主体装置包括直管、缓冲管、连接管、空气阀、压力波动预止阀、泄水管、补气管和补气闸阀;缓冲管两端密闭封堵,缓冲管位于直管上方,缓冲管中部侧壁通过连接管与直管中部侧壁连接,缓冲管上设置空气阀,缓冲管侧壁通过压力波动预止阀安装泄水管,缓冲管侧壁通过补气闸阀安装补气管;自动控制系统包括压力变送器、控制箱、控制电缆和信号电缆;压力变送器安装在直管的出水端,压力变送器、压力波动预止阀分别经信号电缆、控制电缆与控制箱连接。本实用新型有效防护或消弱正向水锤,特别适用于长距离输水管线,具有防护有效、结构简单、制作容易、安装方便、安全稳定、占地小及投资少等特点。



1. 一种正向水锤防护装置,其特征在于:包括主体装置和自动控制系统;所述主体装置包括直管(1)、缓冲管(2)、连接管(3)、空气阀(4)、压力波动预止阀(5)、泄水管(8)、补气管(9)和补气闸阀(10);所述缓冲管(2)两端密闭封堵,所述缓冲管(2)位于所述直管(1)上方,所述缓冲管(2)中部侧壁通过所述连接管(3)与所述直管(1)中部侧壁连接,所述缓冲管(2)上设置所述空气阀(4),所述缓冲管(2)侧壁通过所述压力波动预止阀(5)安装所述泄水管(8),所述缓冲管(2)侧壁通过所述补气闸阀(10)安装所述补气管(9);所述自动控制系统包括压力变送器(13)、控制箱(14)、控制电缆(15)和信号电缆(16);所述压力变送器(13)安装在所述直管(1)的出水端,所述压力变送器(13)经所述信号电缆(16)与所述控制箱(14)连接,所述压力波动预止阀(5)经所述控制电缆(15)与所述控制箱(14)连接。

2. 如权利要求1所述的一种正向水锤防护装置,其特征在于:所述缓冲管(2)两端采用法兰盲板(11)焊接封堵,所述法兰盲板(11)上设置有封闭承压的透视窗(12),所述透视窗(12)设有刻度示意线。

3. 如权利要求1所述的一种正向水锤防护装置,其特征在于:所述缓冲管(2)两侧分别安装所述空气阀(4)。

4. 如权利要求3所述的一种正向水锤防护装置,其特征在于:所述空气阀(4)与所述缓冲管(2)之间安装有检修闸阀(6)。

5. 如权利要求1所述的一种正向水锤防护装置,其特征在于:所述压力波动预止阀(5)与所述缓冲管(2)之间安装有检修蝶阀(7)。

6. 如权利要求1至5任意一项所述的一种正向水锤防护装置,其特征在于:所述空气阀(4)为单向空气阀;所述压力波动预止阀(5)为水力驱动与电磁驱动结合式压力波动预止阀。

7. 如权利要求6所述的一种正向水锤防护装置,其特征在于:所述缓冲管(2)、所述连接管(3)与所述直管(1)口径等同。

一种正向水锤防护装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于长距离输水管道正向水锤防护设备技术领域,涉及一种正向水锤防护装置,具体涉及一种设备化、设施化和自动控制相结合的正向水锤防护装置。

背景技术

[0002] 大流量、长距离输水管道工程的流量调配问题非常复杂,各种开关阀或运行中流量的调节操作往往会使管道产生水锤,其主要表现在关阀正向水锤:即在阀门关闭时会引起流量的变化,随之带来压力振荡波动。水锤主要来自阀门局部阻力与管线沿程阻力的消长,其引发的压力波动以阀门前段为最大;关阀正向水锤随着阀门关闭即时到来,没有延迟性,表现极快,这将会严重威胁整个输水系统的供水安全。

[0003] 目前国内外解决该问题的方法主要有设施化与设备化两种方案。设施化方案有单向补给水箱、调压塔、空气压力罐等,其特点是传统、安全及稳定;而设备化方案有普通泄压阀、压力波动预止阀等,因其具有占地少、投资省及安全有效的特点,正被现代社会广泛地采纳。单向补给水箱或者调压塔因其占地大、投资高,受水压以及工程条件的严格限制;空气压力罐则因其体积大,应用于较大管径的系统当中会产生较大的一次投资及后期的运行费用;普通泄压阀常作为二次防护的主要工具,但大量的实践证明,在水锤发生、压力升高瞬间闪过时,因其反应速度跟不上快速压力波而不能及时打开,导致无法有效解决水锤;压力波动预止阀在防护正向水锤时表现比普通泄压阀更加优越、反应更加灵敏,但仍具有普通泄压阀前述的同等缺点。上述几种水锤防护措施在特定情况下行之有效,但常因其自身特点受水压要求和工程条件的限制。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种可消除在大流量、长距离输水管道工程中因关阀或运行中流量的调节操作而出现的正向水锤的装置,该装置不仅结合设施化的“传统、安全、稳定”和设备化的“占地少、投资省”双重优点,而且不受水压要求和工程条件的限制。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采取的技术方案如下:一种正向水锤防护装置,包括主体装置和自动控制系统;主体装置包括直管、缓冲管、连接管、空气阀、压力波动预止阀、泄水管、补气管和补气闸阀;缓冲管两端密闭封堵,缓冲管位于直管上方,缓冲管中部侧壁通过连接管与直管中部侧壁连接,缓冲管上设置空气阀,缓冲管侧壁通过压力波动预止阀安装泄水管,缓冲管侧壁通过补气闸阀安装补气管;自动控制系统包括压力变送器、控制箱、控制电缆和信号电缆;压力变送器安装在直管的出水端,压力变送器经信号电缆与控制箱连接,压力波动预止阀经控制电缆与控制箱连接。

[0006] 缓冲管两端采用法兰盲板焊接或法兰连接封堵;为了检修空气阀,空气阀与缓冲管之间安装有检修闸阀;为了检修压力波动预止阀,压力波动预止阀与缓冲管之间安装有检修蝶阀。

[0007] 使用时,直管两端连接在输水管道上,注意将压力变送器位于出水端。本实用新型

主要通过缓冲管的弹性吸纳、空气阀的单向补气、压力波动预止阀的排水泄压及压力变送器的压力传感等四种作用,达到有效防护或消弱管线的正向水锤。与现有正向水锤防护技术相比具有防护有效、结构简单、制作容易、安装方便、安全稳定、占地小及投资少等特点。

[0008] 本实用新型解决上述问题的技术构思是:通过设计一个适用于大流量、长距离输水管道的简易的“气压罐”,具有一定的“弹性吸纳”功能;其不能完成的“吸纳”能量则通过监测输水管道压力信号来自动控制压力波动预止阀开启泄水来释放完成;再次通过空气阀的单向补气,既保证“气压罐”的压力平衡,又能实现控制和调节输水管道系统中空气的补气,从而能够保护“气压罐”不被可能出现的负压(如输水管线管道检修排空等)压瘪。这种有效的正向水锤装置,即可使“气压罐”达到最佳有效体积,同时罐体内部气体缓冲将可弥补压力波动预止阀开启需要持续压升过程的缺点。

附图说明

[0009] 图 1 为本实用新型的结构示意图,

[0010] 图 2 为图 1 的俯视图,

[0011] 图 3 为图 1 的右视图,

[0012] 图 4 为自动控制系统的结构示意图。

[0013] 图中:1—直管,2—缓冲管,3—连接管,4—空气阀,5—压力波动预止阀,6—检修闸阀,7—检修蝶阀,8—泄水管,9—补气管,10—补气闸阀,11—法兰盲板,12—透视窗,13—压力变送器,14—控制箱,15—控制电缆,16—信号电缆。

具体实施方式

[0014] 下面通过附图,对本实用新型做进一步的详细描述。如图 1 至图 4 所示:一种正向水锤防护装置,包括主体装置和自动控制系统;主体装置包括直管 1、缓冲管 2、连接管 3、空气阀 4、压力波动预止阀 5、泄水管 8、补气管 9 和补气闸阀 10;缓冲管 2、连接管 3 与直管 1 口径等同;缓冲管 2 两端密闭封堵,缓冲管 2 位于直管 1 上方,缓冲管 2 中部侧壁通过连接管 3 与直管 1 中部侧壁连接,缓冲管 2 上设置空气阀 4,缓冲管 2 侧壁通过压力波动预止阀 5 安装泄水管 8,缓冲管 2 侧壁通过补气闸阀 10 安装补气管 9;自动控制系统包括压力变送器 13、控制箱 14、控制电缆 15 和信号电缆 16;压力变送器 13 安装在直管 1 的出水端,用以监测输水管道主管道的压力变化,压力变送器 13 经信号电缆 16 与控制箱 14 连接,压力波动预止阀 5 经控制电缆 15 与控制箱 14 连接。

[0015] 控制箱 14 接收压力变送器 13 监测到的压力升高信号,并反馈于压力波动预止阀 5,从而控制压力波动预止阀 5 的快速开启动作;压力波动预止阀 5 的排水泄压使系统压力下降至正常范围,控制箱 14 接收压力变送器 13 监测到的低压信号,并反馈于压力波动预止阀 5,从而控制压力波动预止阀 5 的缓慢关闭动作;控制电缆 15 用以传输控制箱 14 输出的反馈控制信号,信号电缆 16 用以传输压力变送器 13 接收的压力信号。控制箱 14 可采用两相电源(220V)、锂电池或太阳能电池供电,同时具备数据远传功能。

[0016] 补气管 9 和补气闸阀 10,用于缓冲管 2 的补气;空气阀 4 为缓冲管 2 保气、补气之用,空气阀 4 为单向空气阀,具备真空破坏自动开启进气功能。即仅允许空气进入,而不让空气排出,起到保护缓冲管 2 不被可能出现的负压压瘪;压力波动预止阀 5 用以快速泄水达

到减弱因正向水锤引起的管线主管道内部升压,压力波动预止阀 5 的控制方式为水力驱动和电磁式驱动结合式,具备快开慢关功能;泄水管 8 用以排除缓冲管 2 的泄水。

[0017] 缓冲管 2 两端采用法兰盲板 11 焊接封堵;这样,缓冲管 2 相当于一个简易的气压罐,具有一定的弹性吸纳功能;法兰盲板 11 上设置有封闭承压的透视窗 12,透视窗 12 设有刻度示意线,用以观测缓冲管 2 内部气水分离面的高度。

[0018] 为了检修空气阀 4,空气阀 4 与缓冲管 2 之间安装有检修闸阀 6;为了检修压力波动预止阀 5,压力波动预止阀 5 与缓冲管 2 之间安装有检修蝶阀 7。为了保证缓冲管 2 内部的水气平衡和压力稳定,在缓冲管 2 两侧分别安装空气阀 4 及检修闸阀 6。检修蝶阀 7、压力波动预止阀 5 和泄水管 8 的口径等同;使用时,直管 1 两端连接在输水管道上,直管 1 与输水管道口径等同。

[0019] 空气阀 4 与压力波动预止阀 5 的口径、缓冲管 2 长度可按照实际工程正向水锤理论计算分析确定,直管 1、缓冲管 2、连接管 3、空气阀 4、压力波动预止阀 5、检修闸阀 6 与检修蝶阀 7 的承压能力按照实际工程计算得到的试验压力确定。

[0020] 本实用新型的工作原理如下:图 1 中的箭头是输水管道水流的方向。装置正常运行时,检修闸阀 6 和检修蝶阀 7 始终处于开启状态,压力波动预止阀 5 和补气闸阀 10 始终处于关闭状态。

[0021] 当输水管道空管充水时,手动打开补气闸阀 10,排除输水管线主管道与缓冲管 2 中的大量气体,同时观测透视窗 12 的刻度示意线和缓冲管内部气水分离面高度,当气水分离面高度达到设定刻度后,及时关闭补气闸阀 10。当输水管道系统长时间运行后,缓冲管 2 内的气体可能会缓慢泄漏,可利用小型移动式空压机通过补气管 9 与补气闸阀 10 对缓冲管进行一定的补气。

[0022] 当输水管道检修排空、事故爆管或一旦出现负压等情况下,空气阀 4 形成真空破坏自动开启,迅速向缓冲管 2 与输水管道内补气,以避免缓冲管 2 与输水管道形成负压而压瘪。在装置正常运行状态下,空气阀始终处于闭气状态,保证缓冲管 2 内空气量稳定;当正向水锤发生后,缓冲管 2 内部压力急速升高,导致缓冲管 2 内液面上升,同时使得缓冲管 2 内空气受到压缩而体积减小,从而保证缓冲管 2 内水气平衡和压力稳定。

[0023] 当输水管线进行阀门开关或运行中流量的调节操作后,输水管线系统将出现升压过程的正向水锤现象,缓冲管 2 通过其水气平衡作用弹性吸纳一定的水锤能量;同时压力变送器 13 及时监测到输水管道内的压力升高信号,通过自动控制系统传输压力信号至压力波动预止阀 5,压力波动预止阀 5 水力自行驱动,快速开启、排水泄压;同时当一旦出现压力波动预止阀 5 水力开启迟缓,输水管道内部压力继续升高,则通过压力变送器 13 的压力传感和自动控制系统的动作反馈控制压力波动预止阀 5 电磁式快速开启,从而超越压力波动预止阀 5 的水力开启动作,达到自动开启的二次保护;当排水泄压使系统压力下降至正常范围,控制箱 14 接收压力变送器 13 监测到的低压信号,并反馈于压力波动预止阀 5,从而控制压力波动预止阀 5 自动缓慢关闭。因为有了压力波动预止阀 5 的补充泄压功能,使得缓冲管 2 的体积有效减小;同时缓冲管 2 的内部气体缓冲弥补了压力波动预止阀 5 开启动作需要持续压升过程的缺点。

[0024] 以上实施例仅用以说明本实用新型而并非限制本实用新型所描述的技术方案,本领域的技术人员应当理解,凡是不脱离本实用新型技术方案的改进或等同替换,均应涵盖

在本实用新型的权利要求范围中。

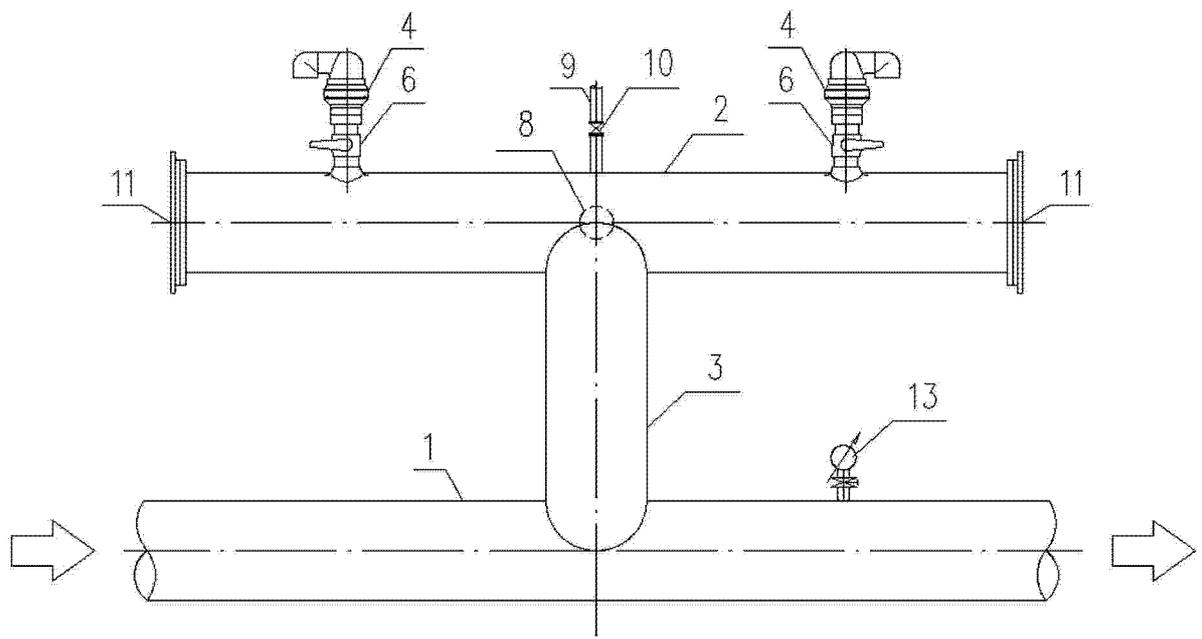


图 1

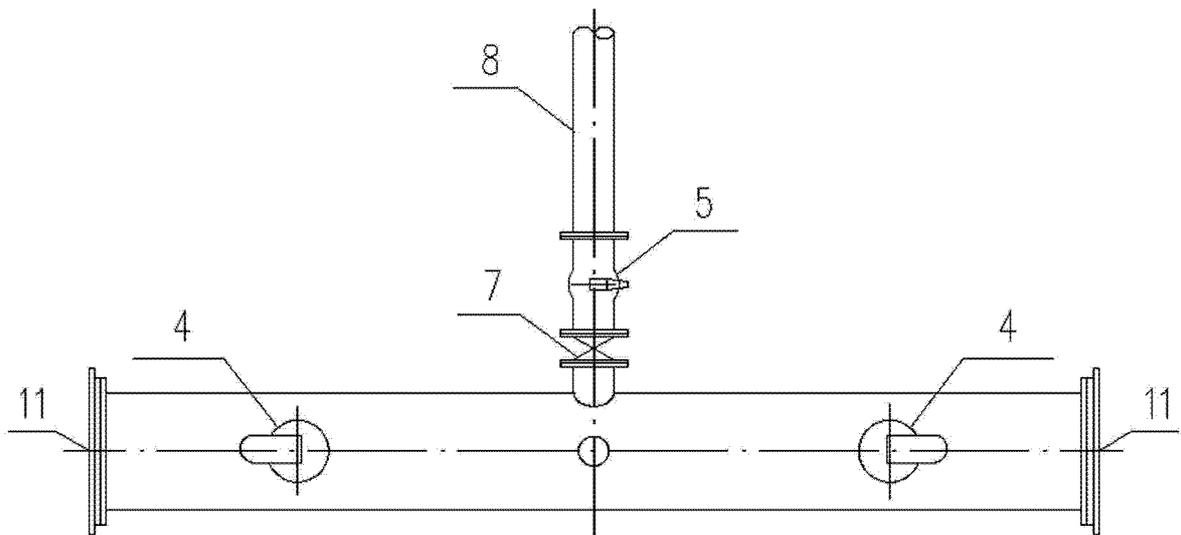


图 2

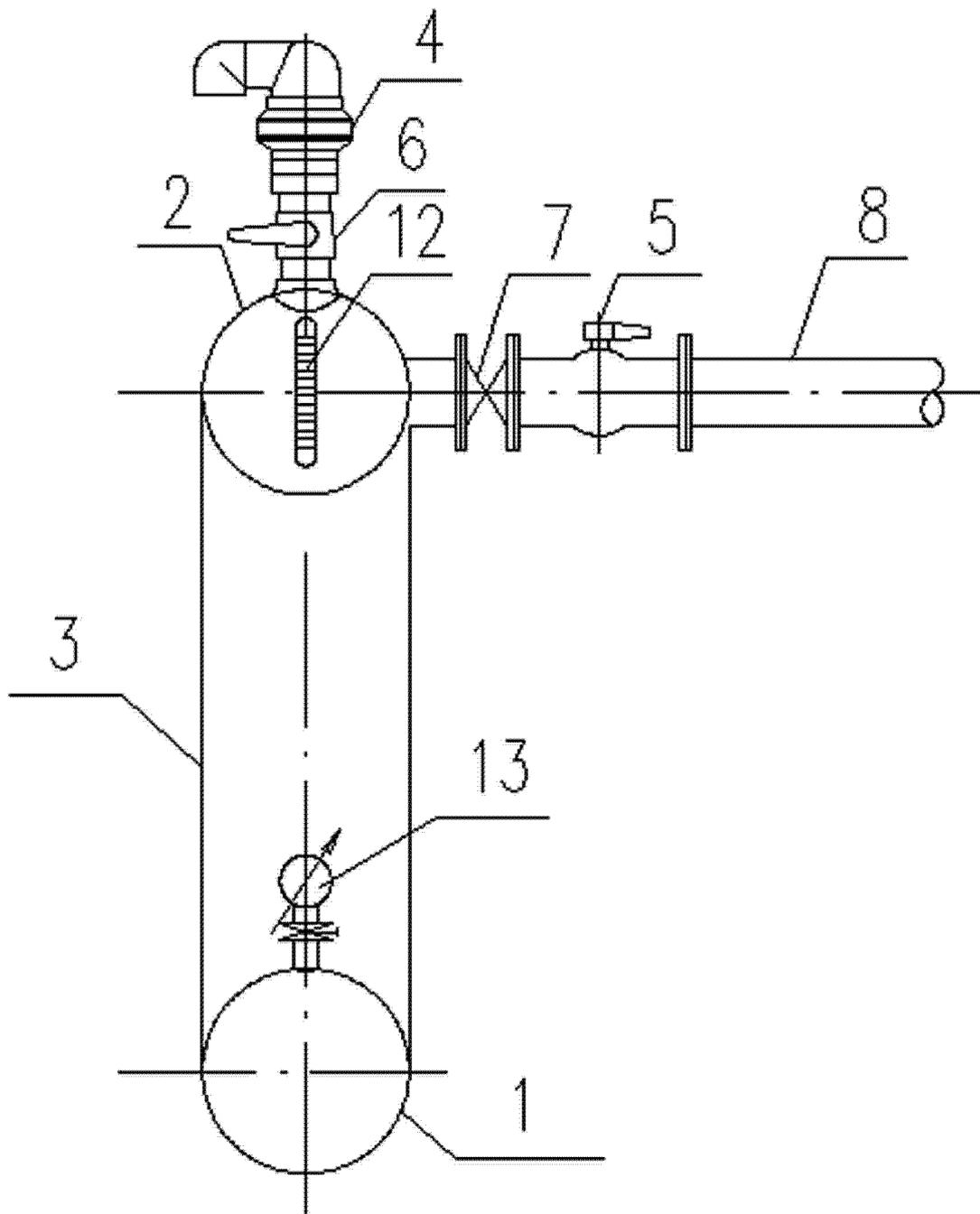


图 3

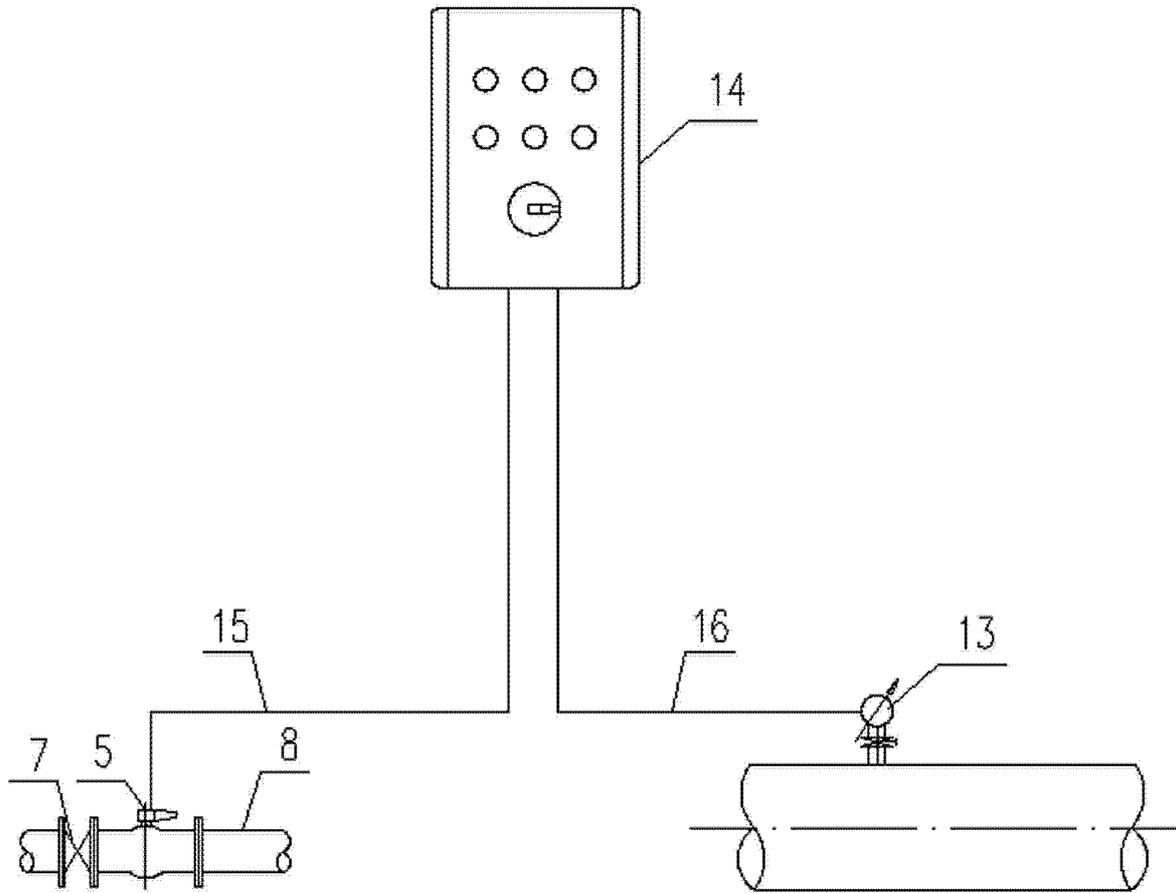


图 4