

# 一种灌溉流量调节阀及调节方法

李晴晴 高亚飞 蔡雪 汤瑞

江苏淮禹建设有限公司, 中国·江苏 宿迁 223800

**摘要:** 一种灌溉流量调节阀及调节方法, 针对水肥一体化中冲洗不便的问题, 提供水肥流量调节阀, 包括阀门本体, 阀门本体内设置有过水腔和隔水腔, 过水腔呈竖向延伸, 且包括相对设置的远端和近端, 远端的侧边设置有隔水腔, 近端的两侧分别设置有连接管口, 连接管口与过水腔连通, 并用于与供水管道连通, 隔水腔内设置有驱动件, 驱动件连接有控制器, 驱动件的驱动端伸入过水腔内, 并连接有传动盘, 传动盘上转动连接 L 型传动杆的一端, L 型传动杆的另一端朝向近端, 并转动连接有调节片, 调节片的尺寸与过水腔的尺寸相适配, 且调节片沿其厚度方向开设有调节孔, 实现对水流流量的调节, 进而实现脉冲冲洗。

**关键词:** 灌溉流量; 调节阀; 调节方法

## An irrigation flow regulating valve and its regulating method

Li Qingqing, Gao Yafei, Cai Xue, Tang Rui

Jiangsu Huaiyu Construction Co., LTD, China Jiangsu Suqian 223800

**Abstract:** An irrigation flow regulating valve and its regulating method, aiming at the problem of inconvenient flushing in water and fertilizer integration, provides a water and fertilizer flow regulating valve, which includes a valve body. The valve body is provided with a water passage cavity and a water separation cavity. The water passage cavity extends vertically and includes a relatively set far end and a near end. A water separation cavity is provided on the side of the far end, and connection pipe openings are respectively provided on both sides of the near end. The connection pipe opening is connected to the water passage chamber and is also used to connect with the water supply pipeline. A driving component is set in the water separation chamber, which is connected to a controller. The driving end of the driving component extends into the water passage chamber and is connected to a transmission disc. One end of the L-shaped transmission rod is rotated on the transmission disc, and the other end of the L-shaped transmission rod faces the near end and is rotated and connected to an adjusting plate. The size of the regulating plate is compatible with the size of the water passage cavity, and the regulating plate is provided with regulating holes along its thickness direction to adjust the water flow rate, thereby achieving pulse flushing.

**Keywords:** Irrigation flow; Regulating valve; Adjustment method

## 0 引言

灌溉一体化是一项将施肥和灌溉结合在一起的新兴农业技术, 能够大幅提高肥与水分的利用效率, 但实际应用中易造成过滤器和滴灌带滴头发生堵塞, 而最终导致灌溉系统出现故障。此时, 一般进行冲洗以恢复畅通, 并且由于脉冲冲洗能大幅提高冲洗效率、提升冲洗效果, 因而被寄希望于广泛应用, 但产生脉冲式水流需要使用变频泵, 变频泵价格昂贵, 使得灌溉系统改造成本高。因此, 也有针对阀门进行改造, 以产生脉冲式水流。

例如专利号为 CN111963739A 流量调节阀及控制方法的公开了电子流量调节阀及调节方法, 包含有, 阀体本体, 所述阀体本体具有沿竖向延伸的阀体腔室, 所述阀体腔室内部布置有活塞组件及阀体隔板, 所述活塞组件具有活塞

本体及调节阀芯, 所述活塞本体与所述阀体隔板相上下相对, 所述活塞本体沿着所述阀体腔室上下移位, 所述阀体腔室内部被所述活塞本体及所述阀体隔板分成第一分室、第二分室及第三分室, 所述调节阀芯为上下贯通的筒体以形成连通所述第一分室及所述第三分室的阀芯导孔, 所述阀芯导孔内部有调节阀针, 所述调节阀针的上下移位由直线推杆控制。该方案的不足之处在于: 结构还是较为复杂, 内部分室较多, 不适于灌溉一体化的使用环境。

因此, 针对上述问题, 有必要提出进一步地解决方案, 以至少解决其中一个问题。

## 1 技术方案

技术方案是: 一种灌溉流量调节阀, 包括阀门本体, 所述阀门本体内设置有过水腔和隔水腔, 所述过水腔呈竖

向延伸,且包括相对设置的远端和近端,所述远端的侧边设置有所述隔水腔,所述近端的两侧分别设置有连接管口,所述连接管口与所述过水腔连通,并用于与供水管道连通,所述隔水腔内设置有驱动件,所述驱动件的驱动端伸入所述过水腔内,并连接有传动盘,所述传动盘上转动连接 L 型传动杆的一端,所述 L 型传动杆的另一端朝向所述近端,并转动连接有调节片,所述调节片的尺寸与所述过水腔的尺寸相适配,且所述调节片沿其厚度方向开设有调节孔,以通过所述 L 型传动杆带动所述调节片的升降调整所述调节孔与所述连接管口相交开口的大小。

灌溉流量调节阀的调节方法,包括:

- (1) 根据所需水流差异确定启动循环模式或定时模式;
- (2) 在所述循环模式下,控制驱动件在预设时间内连续工作;
- (3) 在所述定时模式下,控制所述驱动件周期性启动,并且在一周期内使所述调节片位于最高位置,在下一周期内使所述调节片位于最低位置<sup>[1]</sup>。

## 2 附图说明

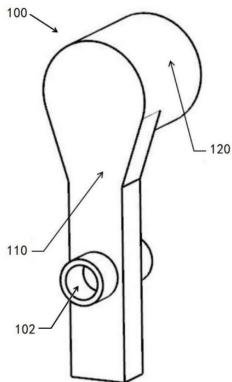


图1 灌溉流量调节阀的立体示意图

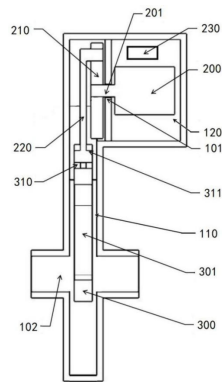


图2 灌溉流量调节阀的剖视示意图

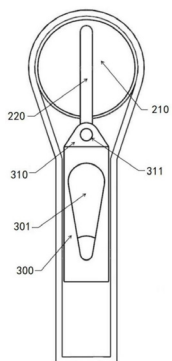


图3 灌溉流量调节阀的正剖视示意图,其中,调节片位于最高位置

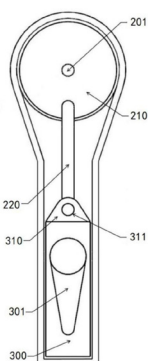


图4 灌溉流量调节阀的正剖视示意图,其中,调节片位于最低位置

图中:100、阀门本体;101、隔板;102、连接管口;110、过水腔;120、隔水腔;

200、驱动件;201、驱动端;210、传动盘;220、L型传动杆;230、控制器;

300、调节片;301、调节孔;310、固定式轴承座;311、轴套。

## 3 具体实施方式

如图 1 和图 2 所示,一种灌溉流量调节阀,包括阀门本体 100,阀门本体 100 内设置有过水腔 110 和隔水腔 120,过水腔 110 和隔水腔 120 通过隔板 101 分隔,过水腔 110 通过连接管口 102 与供水管道连通,内部会有少量水分,而隔水腔 120 防水设置,避免其内部进水。

过水腔 110 呈竖向延伸,且包括相对设置的远端和近端,即如图 2 所示,过水腔 110 的远端位于上方,过水腔 110 的近端位于下方。

过水腔 110 的远端的侧边设置有隔水腔 120,隔水腔 120 内设置有驱动件 200,可选为电机。驱动件 200 的驱动端 201 伸入过水腔 110 内,具体地,隔板 101 的对应位置开孔,电机的输出轴套设防水轴承后穿过该孔,防水轴承的外圈与该孔密封连接,从而避免水流由过水腔 110 向隔水腔 120 蔓延,保护隔水腔 120 内的设备。驱动件 200 连接有控制器 230,控制器 230 用于控制驱动件 200 的工作状态,控制器 230 可以设置在隔水腔 120 内。

过水腔 110 的近端的两侧分别设置有连接管口 102,连接管口 102 与过水腔 110 连通,并用于与供水管道连通。过水腔 110 内还设置有传动盘 210 和 L 型传动杆 220,传动盘 210 与驱动件 200 的驱动端 201 连接,从而由其带动旋转,L 型传动杆 220 的一端与传动盘 210 转动连接,可以理解的是,该连接点与驱动件 200 与传动盘 210 的连接点不相同,以使得 L 型传动杆 220 随传动盘 210 的旋转而在过水腔 110 内上下移动。优选地,传动盘 210 为圆形,且驱动件 200 的驱动端 201 与其中心点连接,L 型传动杆 220 的一端转动连接在传动盘 210 的边缘,从而便于计算 L 型传动杆 220 的运动轨迹并使得结构紧凑,当然,不限于此,传动盘 210 也可以为椭圆形或其他形状,驱动件 200 的驱动端 201 也可以与其他点连接。L 型传动杆 220 的另一端朝向过水腔 110 的近端,即 L 型传动杆 220 的另一端伸向下方。L 型传动杆 220 的另一端转动连接有调节片 300,调节片 300 沿其厚度方向开设有调节孔 301。调节片 300 的尺寸与过水腔 110 的尺寸相适配,即调节片 300 能够恰好在过水腔 110 内上下移动,避免较多水流从调节

片 300 与过水腔 110 之间的缝隙流过,提高流量调节效果。本流量调节阀工作时,驱动件 200 启动,带动传动盘 210 旋转,传动盘 210 旋转带动与其转动连接的 L 型传动杆 220 在过水腔 110 内升降,L 型传动杆 220 的升降带动调节片 300 在过水腔 110 内上下移动,从而调整调节孔 301 与连接管口 102 相交开口的大小(即过水面积大小),实现对水流流量的调节,操作便捷。同时,通过驱动件 200、传动盘 210 及 L 型传动杆 220 带动调节片 300 升降,结构简单,制造便捷,传动稳定,且由于内部结构简单,因而不受灌溉影响造成堵塞,适用于灌溉一体化。

如图 3 所示,此时 L 型传动杆 220 位于最高位置,带动调节片 300 位于最高位置,随着驱动件 200 的启动,L 型传动杆 220 随传动盘 210 转动逐渐下移,使得调节片 300 逐渐下移,调节孔 301 同步下移,使其与连接管口 102 的相交开口逐步增大,从而增大流量;直至如图 4 所示,L 型传动杆 220 下移至最低位置,带动调节片 300 下移至最低位置,调节孔 301 与连接管口 102 的相交开口最大,流量最大;随后,L 型传动杆 220 随传动盘 210 的旋转再次向上移动,调节片 300 向上移动,调节孔 301 与连接管口 102 的相交开口逐步减小,直至调节片 300 回到最高位置,如此往复。

本实施例中,连接管口 102 为圆形,调节孔 301 的形状为倒置的水滴形,且调节孔 301 的上端形状与连接管口 102 相适配。通过圆形连接管口 102 和倒置的水滴型调节孔 301 的形状配合,使得随调节孔 301 的向下或向上移动,流量同步变化,且可调节的流量更多。同时,优选地,L 型传动杆 220 位于进水口的一侧,即图 2 中,水流由左向右流动,从而配合倒置的水滴形使得小流量时,也即调节片 300 承受更多水压时,L 型传动杆 220 距离远端更近,即更靠近传动盘 210,进而避免其损坏。

调节孔 301 的形状不限于水滴形,调节孔 301 的形状还可根据所需的流量曲线设置,即通过所需要的水流的大小峰值、变化速率快慢等设置调节孔 301 的形状,从而使通过调节孔 301 的形状即可控制水流流量,降低驱动件 200 的控制复杂度以及改造成本。

本实施例中,控制器 230 还可以用于根据所需的流量曲线控制驱动件 200,即通过控制驱动件 200 的转速影响水流改变的循环周期、变化速率快慢等。

本实施例中,L 型传动杆 220 和调节片 300 的具体连接方式为:L 型传动杆 220 的另一端通过轴套 311 连接有固定式轴承座 310,固定式轴承座 310 的下方连接有调节

片 300,从而实现两者稳定的转动连接。

以本流量调节阀进行水力性能测试,试验所用的水泵流量为  $6\text{ m}^3/\text{h}$ ,水头 50 米,并配备数显流量计,数显压力表对流量调节阀的流量以及两侧的压差进行测量。试验采用的流量调节阀的口径为 1 寸,额定流量设计为  $5\text{ m}^3/\text{h}$ ,变流周期为 2s。经过测试,流量调节阀的流量变化如下:

时间/s	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
流量/( $\text{m}^3/\text{h}$ )	3.63	2.91	2.78	3.22	4.34	5.06	5.66	5.70	5.11	4.20
水头损失/m	1.01	0.65	0.36	0.11	0.02	0.08	0.38	0.70	0.92	1.12

整个流量调节阀中,过水腔 110 和隔水腔 120 均采用 PVC 材质,加工采用浇塑,内部所采用电机、控制器 230 与防水轴承采用标准件。调节片 300、调节孔 301、固定式轴承座 310、L 型传动杆 220、传动盘 210 采用不锈钢制作,通过车厂进行加工。调节孔 301 的形状可先通过建模手段计算其水头损失系数,能够大幅降低设计成本,同时可根据实际需求改变流量与压差的变化趋势与幅度,得出设计图后再进行加工<sup>[9]</sup>。

## 4 有益效果

(1) 通过调节片的升降带动开设在其上的调节孔相对连接管口上下移动,使得两者相交开口的大小变化,从而实现对水流流量的调节,操作便捷;同时通过驱动件、传动盘及 L 型传动杆带动调节片升降,结构简单,制造便捷,传动稳定,且不易受到灌溉影响造成堵塞,适用于灌溉一体化。

(2) 根据所需的流量曲线设置调节孔的形状,即通过所需要的水流的大小峰值、变化速率快慢等设置调节孔的形状,从而使得通过调节孔的形状即可控制水流流量,降低驱动件的控制复杂度以及改造成本。

(3) 圆形连接管口和倒置的水滴型调节孔的形状配合,使得随调节孔的向下或向上移动,流量同步变化,且可调节的流量更多。

(4) 设置循环模式和定时模式,从而可以产生不同的水流差异,进而适宜不同的冲洗需求,提高了冲洗效率<sup>[9]</sup>。

## 参考文献:

[1] 张晓斌,冯俊杰,刘杨等.灌溉流量自调节阀的结构设计与性能分析[J].节水灌溉,2020(6):5.DOI:CNKI:SU N:JSGU.0.2020-06-012.

[2] 朱德兰,刘孟阳,吴普特等.一种节水灌溉末端流量调节,测量及远程控制装置:CN202210247072.0[P].CN114568254A[2025-07-28].

[3] 冯俊杰,刘杨,孙浩等.一种灌溉输水管流量感应调节阀:201721032240[P][2025-07-28].