



以色列减压阀在农业供水管网中的应用

李玉琪 臧永云 李娇燕
(章丘市水务局)

摘要:水库重力流输水管网必然存在减压问题,章丘市垛庄水库高效节水工程的主管路中,应用以色列减压阀和安全阀组建了两套二级减压系统,实践运行证明,系统工作正常,减压平稳,设计合理,满足使用要求,有很强的实用性,值得推广。

一、问题的提出

章丘市垛庄水库灌区高效节水灌溉工程,是在渠道灌溉灌区的基础上,全部改建成五级管网重力流输水、各种节水灌溉形式并存、高效节水的新型灌区。设计灌水模数为 $0.3\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$,发展节水灌溉面积为 3333.3hm^2 ,总投资 4890 万元。自 1998 年开始建设,计划到 2003 年分五年完成,工程建成后,灌溉系数可由原来的 10% 提高到 90% 以上。目前,各级管网及配套设备已经完成,并投入运行四年。

灌区位于章丘市南部山区,管道工程地形复杂、起伏多,施工难度大的特点尤为明显。主管道 8 次爬山,2 次走隧洞,20 次过河,6 次穿公路;自然落差达 170m;主管路总长 29km,使用了各种规格的夹砂玻璃钢管道。依据自然高差设计,局部管道工作压力可达 1.8MPa ,投资必然加大,同时,难以保证管道高压运行安全。因此,必须在管道的适当位置采取减压措施。

二、减压方案比较

重力流管网减压要依据“减压安全可靠,便于运行控制,无需任何动力”的原则进行设计。考虑工程水头既要保证灌溉,又能使管道工作压力控制在 1.0MPa 以下,从而达到运行安全、节省投资的目的。为此,在管路适当位置选择两种方案采取二次减压措施。

方案一:在高度允许的位置,设置容量为 4000m^3 的减压池两座,需要投资 110 万元(不考虑自动控制)。位置高程必须满足要求,为此管道需要加长。加之地处原离村庄的山头,无电力不易实现自动控制,采用人力控制极易排空管道,久之,可危及管道运行。

方案二:在需要的管道位置,采用以色列 BERMAD 公司制造的 720 型减压阀和安全阀,组合成减压系统两套,需要投资 70 万元。位置可确定在需要的任何位置,且不需任何动力实现自动控制,运行安全可靠。

综上所述,技术比较认为方案二是最佳方案。

三、减压系统设计

工程在西分干管的两处需要的位置上设置了两套减压系统。现以两分干管的首端减压系统为例作如下设计。

(一)设备的选择

由于工程管道属农业供水管道,其工作压力随灌溉分水口用水量的多少不断变化,选择减压阀时不考虑其上、下游的流量及压力变化。

据此,确定采用以色列 BERMAD 公司制造的一台直径 500mm 与一台直径 200mm 的 720 型系列减压



阀和一台直径 100mm 的安全阀组合成减压系统。

(二)设备的构造原理及性能

720 型减压阀是由一个根据流体动力学原理设计成半直线水流的 Y 型宽敞体和一个液压操作的双室隔膜传动机构组成。阀体有一个可拆卸的阀座,无底部导管,并有一个用于关闭时止水的弹性密封盘。阀的隔膜传动机构有两个不同的控制室,该传动机构内设阀杆轴承和辅助弹簧的隔离体,安装在阀的密封盘上方。

其工作原理上,阀门压差驱动隔膜传动机构操作阀门,下控制室通过一固定小孔与下游压力相通,为平稳运行起缓冲作用。上控制室是根据双向控制原理操作的,其压力变化是由导水调节孔和下游限位针形阀产生。若下游压力升止减压阀设定值时,导阀关闭,产生变化的控制压力,导致主阀门关闭;反之,则开启。

其工作特性表现为,将较高的上游压力,降至设定的下游压力,上游压力或流量无论如何改变,预定的下游压力都会精确地保持不变。

(三)减压系统设计

农业供水管道中的流量及压力变化较大,本减压系统上游工作压力变幅为 0.92 ~ 0.6MPa,流量变幅为 0 ~ 1.1m³/s;要求下游最大工作压力为 0.33MPa,最大流量为 0.66m³/s;且下游流量和压力也随灌溉情况不断变化。

考虑上述要求,必须使减压系统下游压力维持接近最大工作压力这一常数;在广泛的流量范围内,使用 V 型节流塞。对于流量在 0 ~ 0.66m³/s 的变幅内,设计一直径 500mm 的主减压阀;并增设一直径 200mm 的支路旁通减压阀,使其压力较主减压阀调高 0.05MPa,以便在下游工作压力接近最大工作压力,且流量较小时能独立工作。为确保下游管道运行安全,系统增设一直径 100mm 的安全阀,其作用在于万一发生下游工作压力超过最大工作压力时泄流减压。减压系统平面布置图如图 1。

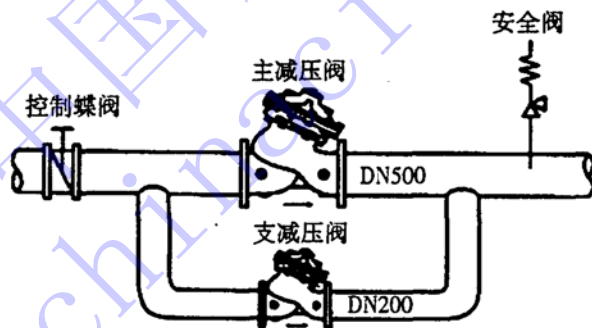


图 1 减压系统设备平面布置示意图

四、系统安装与维护

系统安装前,要对管道进行冲洗;阀体的箭头必须与管内实际水流方向一致;最佳阀门安装方式可选择立式或其他可接受的方式,将隔离阀安装在控制阀的前面;留出足够的工作空间。

系统运行一段时间后,一般不宜超过一年,要对系统设备进行常规防护维修,包括总体检查,清洗过滤器、检查控制器附件。

五、使用效果

通过四年多的工作运行,证明该系统工作正常,减压平稳,设计合理,满足使用要求,有很强的实用性,值得推广。

作者简介

李玉琪 章丘市水务局 高级工程师 电话:0531-3212845 地址:章丘市明水白云路 125 号
邮编:250200 E-mail:zqssjz@163.com