

关于水泵止回阀在给水泵站的应用

郭 辉

宁夏宁东水务有限责任公司 宁夏回族自治区中卫市 755199

摘要: 对给水泵站使用不同型号的止回阀的工作原理、控制方式, 以及缓冲水锤的实际效果进行对比, 总结不同型号的水泵止回阀的优缺点。

关键词: 止回阀结构; 工作原理; 实际应用; 水锤防护

一、止回阀的工作原理

利用流体自身或依靠外部力量来进行组件的自动开启、关闭等动作, 即止回阀。其目的是为了保证流体在工作过程中出现回流的现象。此外, 应用在泵房中的止回阀应具备快关、慢关基本功能, 避免水锤的冲击对水管以及泵体造成损坏。水泵机组的安全运行在一定程度上取决于止回阀的类型, 对于后期的维护管理等方面也会产生影响。因此, 本文基于水厂常用的止回阀类型进行研究分析, 如回蝶阀、静音式止回阀等, 对不同出口流速范围内造成的水头损失、止回阀结构性能进行对比研究, 分析其之间的优缺点, 并提出一些建议。

二、绿化泵站、古窑泵站、水源泵站、送水泵房水泵出口止回阀的型号、结构、以及实际应用的效果

1、绿化泵站静音止回阀使用上海冠龙生产的型号NRVG, 公称通径DN600, 工作流速0.8m/s, 开启压力 $\geq 0.02\text{Mpa}$, 阀由阀体、阀座、导流体、阀瓣、轴瓦及弹簧等零件组成。应用流线型设计于内部流到中, 当设计下在泵组运行过程中, 能够有效避其压力损失过多, 同时停泵时能够实现快速关闭, 避免形成过大水锤声, 不会产生噪音影响。该阀主要装于水泵出口处, 防止介质倒流及水锤对泵的损坏, 实际应用中, 在工频机组停运时, 静音止回阀会迅速关闭, 防止水倒流及水锤对水泵的损坏。

2、宁东水厂及古窑加压泵站水泵止回阀均采用湖北洪城的多功能止回阀, 型号JD745X-16和JD745X-16C, 公称通径有所区别, JD745X型多功能止回阀组成包括主阀与接管系统两部分, 阀体选择直流式阀体, 其中主阀的控制室为双控制室结构, 如膜片式、活塞式等, 实现了对水泵出口的缓慢开启、全开、缓闭、截止等多功能

控制。当水泵启动起后, 水压作用于主阀阀盘下面和控制室下腔, 此压力使主阀开启, 控制室上腔的水经过调节阀缓缓排到出口端, 主阀缓缓开启。设定调节阀的开度可得到合适地主阀开启速度。当水泵停止工作后, 进口端水压迅速下降, 在自重、弹簧压力作用下快速关闭大部分开度, 防止了水倒流余下的开度由控制室上腔的水压和下腔水压联合作用下缓缓关闭, 关闭速度减慢形成了缓冲, 防止压力剧增。

3、水源泵站出口止回阀采用湖北洪城生产的液控缓闭止回蝶阀, 型号1600DX7DK41K-6, 公称直径: DN1400mm、公称压力: 1.6Mpa; 该类型的止回阀可以说是目前国内外在所有类型的管路控制装备中, 技术水平较为先进, 在水利、电力等多种泵站类型中应用广泛, 它的出现取代了以往的止回阀和闸阀。在泵组运行时, 阀体与管道主机之间配合, 遵循水利过渡原则, 在原先启闭程序设定的基础上, 完成管路的有效截止, 避免过大水锤出现对管路造成冲击, 从而有效的进行管路保护。蓄能室液控缓闭止回蝶阀, 使用工况主要有离心泵, 水泵启动一定时间后, 出口压力达到设定值, 再缓慢开启出口液控阀。

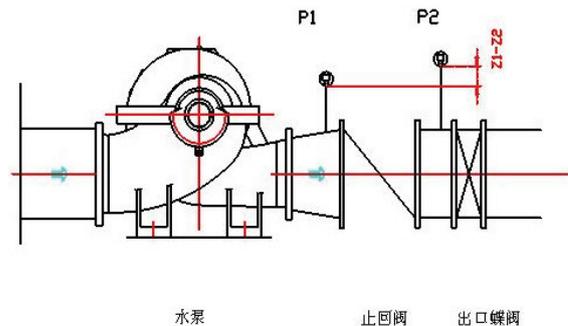


图1 水泵止回阀的安装示意图

三、水泵止回阀在不同场合下使用的效果及优缺点比较

1、不同类型止回阀的结构分析比较

本文针对不同的止回阀进行大量的研究分析, 如表

作者简介: 郭辉, 1985.0504.男, 汉族, 宁夏中宁, 宁夏宁东水务有限责任公司, 副经理, 工程师, 本科, 运营管理标准化及智慧水务平台建设, ndswgh@163.com。

表2

序号	止回阀类型	内部结构参考图	结构特点及工作原理	结构复杂程度
1	储能式液控缓闭止回阀		蝶阀与液压缸组合, 外部有液压站提供动力。	+++
2	静音止回阀		阀板运动方向与水流方向一致, 内部组件设计为流线型, 依靠弹簧复位, 无外部设备驱动	++
3	多功能水泵控制阀		阀板运动方向与流体呈一定角度, 依靠内部流体介质驱动	++

注: 表2中以上止回阀结构程度分为简单、一般、复杂, +、++、+++表示。

2所示, 主要从止回阀的结构类型、工作原理、结构组成等方面来进行。

止回阀在泵组中的应用其根本目的是为了降低由于水锤的形成对管路造成的冲击, 那么不同的防护效果的出现取决于其内部结构的多样性设计, 所以说在对其进行选择时, 在保证止回阀水头损失的同时考虑到防水锤冲击能力。此外, 实际的止回阀应用过程中, 其阀体的复杂性、操作性等都是要考虑的因素。如含有外部液压站的止回阀的控制维护较为复杂。利用流体自身水力来实现阀体的开关的阀类型在后期的维护中相对简单, 由于是采用管道压力来进行驱动, 对于阀体的关闭速度无法控制。

除此之外, 止回阀的功能效果在一定程度上受到输送水源的洁净程度、材料的抗腐蚀性等因素的影响。并且止回阀类型的选择还需要考虑具体的安装空间和使用条件。比方说, 在安装后的止回阀要能够保证其附近空间内不会存在过大扰流, 那么这对于安装时空间的研究比较高, 由于不同类型的止回阀安装尺寸均不相同, 就目前国内大部分的已经安装完成的泵组来讲, 都忽略了对于止回阀尺寸因素的考虑, 从而产生不同程度的水压波动, 提高止回阀故障率。根据上述分析, 在对其功能结构、工作原理等方面综合对比后, 对其进行功能测试, 具体结果如下表3。

1) 绿化泵站静音止回阀优点: 安装简单, 不需要其他外接设备提供动力, 压力损失小, 由于阀瓣关闭行程较短, 能够实现阀体快速关闭, 避免形成过大水锤对管路造成冲击, 不会产生较大噪音。

表3

序号	止回阀类型	防水锤性能	操作维护难易程度	能量损失	使用场合
1	蓄能室液控缓闭止回阀	++++	+++	++	大中型泵站
2	静音止回阀	++++	+	+++	中小型泵站
3	多功能水泵控制阀	+++	++	++++	中小型泵站

注: 表中防水锤性能由低到高, 操作维护难易程度从简到繁, 能量损失从低到高, 分别以, +、++、+++、++++、+++++表示。

2) 宁东水厂及古窑加压泵站水泵止回阀均采用湖北洪城的多功能水泵控制阀优点: 设定调节阀的开度和开度比可得到合适的阀门启闭速度; 防水锤能力较高, 实现了缓开、止回速闭、缓闭等技术一体化, 提高了供水管路与泵体自身防水锤的能力。操作方便, 无需为阀门另配电控系统, 阀门随水泵的开启与停止自动并按顺序完成控制功能。全通道、直流式是阀体的主要形式, 同时采用流线型设计作为阀体, 减少水管压力损失。

3) 水源泵站出口止回阀采用湖北洪城生产的液控缓闭止回蝶阀优点: 液控缓闭止回蝶阀留阻系数小、自动化程度高、功能齐全、性能稳定可靠。

四、结论及止回阀的选型建议

(一) 结论

1、对不同水厂内安装的止回阀进行功能测试, 分析了具体水头损失情况, 并按照水头损失大小顺序将其进行排列, 具体如下多功能水泵控制阀水头损失最高, 其

次是静音式止回阀,最后是液控缓闭止回蝶阀的水头损失相对较小。

2、在综合分析了止回阀的结构原理、安装条件、水头损失等多种因素后,通过对比提出了各种止回阀所适用的条件以及自身的优缺点。

(二) 止回阀选型建议

1、水头损失大小是止回阀应用时的关键要素,此外防水锤能力的大小也是不容忽略的,对于安装条件、后期的维护管理等方面也要引起关注。

2、选型建议

1) 从节能角度考虑,最优推荐是液控缓闭止回阀,或静音式止回阀,而多功能水泵控制阀并不适用于此条件下。

2) 从防水锤性能角度,控缓闭止回蝶阀和静音式止回阀相比于多功能水泵控制阀来讲其防水锤效果更佳。

3) 从操作维护简易程度角度出发,静音式止回阀的

操作是最简单的,多功能水泵控制阀是利用流体来控制阀门的闭合,一旦输送的水源清洁程度较低,极易造成管道堵塞,不便于后期的维护。此外,采用液压站的液控缓闭止回蝶阀维护操作也较为复杂。

参考文献:

[1]韩旭,周羽.对冲式止回阀原理及启闭特性分析,2006,27(1):66—69.

[2]孙育哲,雷徐.新型旋启式止回阀在技术供水系统中的应用[J].浙江水利水电专科学校学报,2011,23(2):12—14.

[3]周展浩,床小鹏.止回阀类型选用的若干技术探讨[J].给水排水,2010,36(2):97—100.

[4]杨丽明,吴秀云,王念慎.缓闭止回阀防护水锤的研究,2004,14(11):83—87.

[5]蔡琦斌.压力供水管路断流弥合水锤防护措施及改进.中国给水排水,2007,23(22):24—26.