

中国工程建设标准化协会标准

**给水排水多功能水泵控制阀
应用技术规程**

**Technical specification for application
of multi - function control valve for pumping systems
of water and wastewater engineering**

CECS 132:2002

主编单位:湖南大学

株洲市南方阀门制造有限公司

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2002 年 7 月 1 日

2002 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2001)建标协字第 45 号《关于印发中国工程建设标准化协会 2001 年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制订本规程。

多功能水泵控制阀由阀体、阀盖、膜片座、膜片、主阀板、缓闭阀板、衬套、阀杆、主阀板座、缓闭阀板座和控制管系统等零部件组成,具有水力自动控制、启泵时缓开、停泵时先快闭后缓闭的特点,并兼有水泵出口处水锤消除器、闸(蝶)阀、止回阀三种产品的功能,是一种新型两阶段关闭的阀门。该产品 1997 年推出以来,在城镇给水排水、建筑给水排水、工业给水排水、水利及农用灌溉等领域得到了迅速推广,有效地提高了泵站和管路的安全可靠性及系统的自动化程度。

根据国家计委[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》要求,现批准协会标准《给水排水多功能水泵控制阀应用技术规程》,编号为 CECS 132:2002,推荐给设计、施工和使用单位采用。本规程由中国工程建设标准化协会建设与市政工程产品应用分会归口管理,由湖南大学土木工程学院(长沙市岳麓区麓山南路,邮编:410082)负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主 编 单 位:湖南大学

株洲南方阀门制造有限公司

参 编 单 位:上海沪标工程建设咨询有限公司

主要起草人:姜乃昌 黄 靖 姜义源 许仕荣

罗建群 施 周 董 真 王胜利

中国工程建设标准化协会

2002 年 5 月 14 日

目 次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	基本规定	(3)
4	选用	(4)
5	设置	(5)
6	安装	(6)
7	调试	(7)
	本规程用词说明	(8)
	附:条文说明	(9)

1 总 则

1.0.1 为正确选用和设置给水排水系统的多功能水泵控制阀,做到安全可靠、经济合理、技术先进、使用和维护方便,制订本规程。

1.0.2 本规程适用于下列工程的泵站或泵房;

- 1 城镇给水排水;
- 2 建筑给水排水;
- 3 工业给水排水;
- 4 水利及农用灌溉。

输送其它介质的泵站或泵房可参照本规程的有关规定执行。

1.0.3 设置多功能水泵控制阀的给水排水工程,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 多功能水泵控制阀 multi-function control valve for pumping system

由阀体、阀盖、膜片座、膜片、主阀板、缓闭阀板、衬套、阀杆、主阀板座、缓闭阀板座和控制管系统等零部件组成,具有水力自动控制、启泵时缓开、停泵时先快闭后缓闭的特点,兼有水泵出口处水锤消除器、闸(蝶)阀、止回阀三种产品的功能,是一种新型两阶段关闭的阀门。

2.0.2 水锤(水击)现象 water hammer phenomenon

在压力管路中,由于流速剧烈变化引起一系列急剧的压力交替升降的水力撞击现象。

2.0.3 停泵水锤 pump-stopping water hammer

水泵机组因突然失电或其他原因(如机械故障)而造成开阀状态下突然停车时,在水泵和管路中产生的水力撞击现象,是水锤现象的一种。

2.0.4 停泵暂态过程 pump-stopping transient process

停泵后,流量、扬程、转数和转矩等随时间变化的过程。

3 基本规定

3.0.1 符合下列情况的各种泵站或泵房,应设置多功能水泵控制阀:

- 1 采取直接启泵和直接停泵方法时;
- 2 需采取防止水锤措施时;
- 3 需采取防止管道介质倒流措施时。

3.0.2 符合下列情况的各种泵站或泵房,宜采用多功能水泵控制阀:

- 1 保证机组轻载启动时;
- 2 对操作和维护的方便程度要求较高时;
- 3 采用自动控制供水及变频供水装置时。

3.0.3 多功能水泵控制阀应符合现行行业标准《多功能水泵控制阀》CJ/ T167 的规定。

4 选 用

4.0.1 多功能水泵控制阀的选用应符合下列要求：

- 1 多功能水泵控制阀的直径宜根据流速 $1.5 \sim 3.0\text{m/s}$ 选定。
- 2 多功能水泵控制阀的压力等级应不小于水泵零流量时的压力值。

4.0.2 用于热水供应的多功能水泵控制阀,应采用热水型多功能水泵控制阀。

4.0.3 用于特殊介质(如酸、碱、油等)的多功能水泵控制阀,应采用适用于相应介质类型的多功能水泵控制阀。

5 设 置

5.0.1 多功能水泵控制阀应设置在单向流动的管道上,其设置应方便维修。

5.0.2 多功能水泵控制阀可设置在水平管道或立管上。水平安装时,阀盖必须朝上;立式安装时,介质流向必须向上。

5.0.3 多功能水泵控制阀宜设置在水泵出口处,其出口端应设置检修用的阀门,不应另设止回阀。

5.0.4 多功能水泵控制阀的进水口和出水口宜安装压力表。

5.0.5 橡胶软接头应安装在多功能水泵控制阀的出口端。

5.0.6 当阀体安装在阀井或管沟内时,应留有检修用的空间。

5.0.7 每台水泵出口处应单独设置多功能水泵控制阀。多功能水泵控制阀可与水泵一起采取多台并联的安装方式。

5.0.8 在管道可能产生水柱中断的部位,应装有真空破坏阀。

5.0.9 配置多功能水泵控制阀的水泵,在水泵进水管道上不宜设置底阀;当必须设置底阀时,应采用缓闭式底阀。

5.0.10 当多功能水泵控制阀的出口静压与进口静压之差小于 0.05MPa 时,应设高位补给水箱或采取其它能增大阀门出口与进口间静压差的技术措施。

6 安 装

- 6.0.1** 安装前必须清洗管道,不得留有焊渣、螺栓等异物。
- 6.0.2** 吊装、搬运时不得用阀门控制管承吊,以免损伤控制管。
- 6.0.3** 安装前应先检查阀门各部件是否完好,确保紧固件齐全、无松动。
- 6.0.4** 安装时应注意阀体上箭头指示方向与水流方向一致,不得反装。
- 6.0.5** 安装阀门时,应采取固定措施。
- 6.0.6** 安装后,应检查阀体与管路连接是否紧固。

7 调 试

7.0.1 调试前应进行下列检查：

- 1 设置、安装是否正确；
- 2 可能产生真空的管路，真空破坏阀应有足够的过流面积，动作应准确可靠；
- 3 进、出水管路上的阀应完全开启，其它装置均应处于正常工作状态。

7.0.2 调试应按下列步骤进行：

- 1 打开多功能水泵控制阀控制管系统的进、出口调节阀；
- 2 将控制室上腔内的空气排尽；
- 3 将控制管系统的进、出口调节阀打开至半开开度；
- 4 启动水泵，检查多功能水泵控制阀的运行状态；
- 5 调节控制管系统的进、出口调节阀的开度来修正开启和缓闭的时间，使多功能水泵控制阀处于最佳工作状态。

7.0.3 调试运行后，应满足下列要求：

- 1 停泵暂态过程最高压力不大于水泵出口额定压力的 1.3 ~ 1.5 倍；
- 2 停泵暂态过程最高反转速度不大于水泵额定转速的 1.2 倍，超过额定转速的持续时间不应多于 2min。

7.0.4 当用于消防工程时，应定期进行启动试验和检查，防止产生水垢，造成阀门失灵。

本规程用词说明

一、 为便于执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

二、 条文中指定应按其它有关标准执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。非必须按所指定标准执行时,写法为“可参照……执行”。

中国工程建设标准化协会标准

给水排水多功能水泵控制阀
应用技术规程

CECS 132:2002

条 文 说 明

1 总 则

1.0.1 多功能水泵控制阀于 1997 年由株洲南方阀门制造有限公司研制成功,已先后应用于城镇给水排水、建筑给水排水、工业给水排水、水利及农用灌溉等工程,获得了很好的使用效果。

多功能水泵控制阀不同于一般阀门,在其选用、设置、安装、调试及运行过程中,有些问题应予以注意。在多功能水泵控制阀的开发、研制、应用过程中,通过实践积累了不少经验和教训,将这些反映在规程中,以便在工程中正确应用这种产品。

1.0.2 城镇给水排水包括城市给水排水、村镇给水排水、污水处理;建筑给水排水包括室内给水排水、消防给水、建筑小区给水排水、建筑中水、特殊建筑给水排水;工业给水排水包括铁路给水排水、钢铁冶金给水排水、石油化工给水排水、矿山给水排水等。

2 术 语

2.0.1 多功能水泵控制阀在使用上可自动实现缓慢开启,保证水泵机组的空载启动;停机时,主阀板快速下落,形成快闭(关闭时流速接近于零);在快闭过程结束后自然形成缓闭条件,这样快闭、缓闭动作是与水泵启停完全联锁的,而且缓闭时间可以调整。多功能水泵控制阀不需电气控制、动力液压控制以及重锤和蓄能缸等附属装置,完全由水力自动控制,安全可靠性高。

目前多功能水泵控制阀按其控制方式可分为膜片式和活塞式两种,膜片式为活塞式的改进型。与活塞式比较,膜片式具有以下优点:无运动磨损;对泥沙、杂物淤积不敏感;不需要润滑,无需定期更换的橡胶或皮革制品;维护方便;使用寿命长。

3 基本规定

3.0.1 直接启泵或停泵时,与之配套的电机大多为鼠笼型电机。这种电机的特点是:启动转矩小,启动电流大,因而要求水泵启动负荷较低。根据离心泵的性能特点,其零流量时的负荷最低,故必须先关闭出水管上的闸阀再启动,即闭阀启动。多功能水泵控制阀能保证水泵闭阀启动。直接启泵时,阀门自动缓慢打开,保证水泵闭阀启动,能有效防止开泵水锤。直接停泵时,阀门自动实现先快闭后缓闭的两阶段关闭过程,能有效防止停泵水锤。因此,直接启泵和直接停泵时,应在水泵的出水管上设置多功能水泵控制阀。

在需采取防止水锤措施的工况下,由于多功能水泵控制阀能取代出水管上原有的电动闸(蝶)阀、止回阀及水锤消除器,因此,当需采取防止水锤措施时,应设置多功能水泵控制阀,既能消除水锤,又能一阀三用,减少了泵站的平面尺寸。

是否需要采取防止水锤的措施,应对水锤的严重程度进行分析。美国给水工程师协会会刊 AWWA 发表的一篇报告中提出了下列 12 个问题,用来判断水锤的严重程度:

1 在压力输水管的纵断面图中,有无任何“驼峰”或“膝部”状升高点,当水泵机组突然事故停泵后,在该点处能否产生水柱分离与断流弥合水锤现象?

2 压力输水管的长度是否大于水泵扬程的 20 倍?

3 压力输水管的最大流速是否大于 1.2m/s ?

4 管材的安全系数以正常工作压力计算,是否小于 3.5?

5 突然事故停泵后,管道中的连续水柱是否在短于一个水锤相 μ 的时段内停止前进,并开始倒流?

6 水泵出口所设的普通止回阀是否在短于 1μ 的时段内关闭?

- 7 有没有在 5s 内开启或关闭的自动阀门?
- 8 如果允许水泵机组以飞逸转速反转,机组会不会损坏?
- 9 水泵会不会在出水阀门完全关闭前停车?
- 10 水泵会不会在出水阀门开启的情况下启动?

11 在供水系统中,有无与所研讨的水泵站运行情况有关的加压泵站?

12 在管路中,有没有任何快速关闭的自动阀门会在需要它动作时失灵?

如果上列 1~7 问题都得到肯定的回答,那就很可能产生严重的水锤;如果上列 12 个问题中有 2 个或更多问题得到肯定的回答,就可能产生水锤;肯定回答的数目越多,水锤也就愈严重。

当需采取防止管道介质倒流措施时,设置多功能水泵控制阀实际上起到了止回阀的作用,且能避免普通止回阀可能带来的停泵水锤危害。

4 选 用

4.0.1 根据《泵站设计规范》GB/T50265-97 第 9.2.1 条“离心泵……出水管道设计流速宜取 $2.0\sim 3.0\text{m/s}$ ”;根据《室外给水设计规范》GBJ 13-86 第 4.0.6 条“水泵吸水管出水管的流速,宜采取下列数值:出水管:直径小于 250mm 时,为 $1.5\sim 2.0\text{m/s}$;直径 $250\sim 1600\text{mm}$ 时,为 $2.0\sim 2.5\text{m/s}$;直径大于 1600mm 时,为 $2.0\sim 3.0\text{m/s}$ ”,故多功能水泵控制阀的直径宜根据流速 $1.5\sim 3.0\text{m/s}$ 选定。

根据《泵站设计规范》GB/T50265-97 条文说明 9.2.4“……离心泵关阀启动时的扬程,即零流量时的扬程,一般达到设计扬程 $1.3\sim 1.4$ 倍。所以,水泵出口操作阀门的工作压力应按零流量时的压力选定。”

5 设 置

5.0.1 根据国家级九五重点教材《水泵及水泵站》第4章第5节之四,吸水管路和压力管路敷设时“管路及其附件的布置和敷设应当保证使用和修理上的便利。为了承受管路中压力所造成的推力,应在必要的地方(如弯头、三通处)装置支墩、拉杆等……”

5.0.8 根据美国 GA 公司资料,在以下位置需要安装进排气阀:

1 局部最高点——最主要的安装点,由水力坡度确定,而不是由水平基线确定。应安装复合式排气阀。

2 如在停泵时有可能出现水柱分离式断流弥合水锤,则需安装真空破坏与微量排气复合阀。

3 下降坡度变大点、变小点——安装一个微量排气阀;当需要真空保护时,可安装一个复合式排气阀。

4 长距离无折点上升管段——每 400 ~ 800m 安装一个高速排气/吸气阀。

5 长距离无折点下降管段——每 400 ~ 800m 安装一个多功能复合式排气阀。

6 长距离水平管线——每 400 ~ 800m 安装一个多功能复合式排气阀。

7 水泵:在出水管上尽可能靠近止回阀处安装微量排气阀。如果水泵入口有吸水提升段,则要安装复合式排气阀。

8 大型阀门:大型水力控制阀最高点或上游邻近点或减压阀下游,需安装微量排气阀。

5.0.10 停泵后,多功能水泵控制阀的阀门出口静压与进口静压之差小于 0.05MPa 时,会产生多功能水泵控制阀不能正常关闭的现象,故应设高位补给水箱或采取其它能增大阀门出口与进口间静压差的技术措施。