

排污泵站管道止回阀管理存在的问题与对策分析

文 / 邵 军 青岛市即墨区通济街道办事处

摘要：随着城市化进程的加快，城市供水和污水处理系统日益复杂，泵站管道系统中的止回阀管理问题日益突出。本文通过对排污泵站管道止回阀管理现状的分析，指出当前存在的主要问题，并提出相应的对策，以确保泵站系统的正常运行，保障环境安全。

关键词：排污泵站；管道止回阀；管理问题；管理对策

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.19.117

引言

排污泵站是城市污水处理系统中的一个重要环节，担负着向处理设施及时高效输送污水的主要任务。但管道止回阀是排污泵站的关键设备，在防止污水倒流和保护泵站设备的安全运行方面起着关键作用。但是排污泵站管道止回阀在实际的运行和管理过程中出现很多问题，从而影响到其作用的正常进行。所以，对排污泵站管道止回阀在管理中出现的问题进行深入的研究，并且提出解决措施是非常有实际意义的。

一、排污泵站管道止回阀概述

（一）止回阀的工作原理与分类

止回阀又称单向阀或逆止阀，其工作原理是依靠介质本身流动而自动开、闭阀瓣，用来防止介质倒流。当介质按规定方向流动时，阀瓣被介质冲开；当介质倒流时，阀瓣在流体压力和自身重力的作用下自动关闭，从而阻止介质反向流动。

止回阀根据结构形式可分为升降式止回阀、旋启式止回阀、蝶式止回阀等。升降式止回阀的阀瓣沿着阀体垂直中心线滑动；旋启式止回阀的阀瓣绕转轴作旋转运动；蝶式止回阀的阀瓣围绕阀座内的销轴旋转。不同类型的止回阀适用于不同的工况和管道系统。

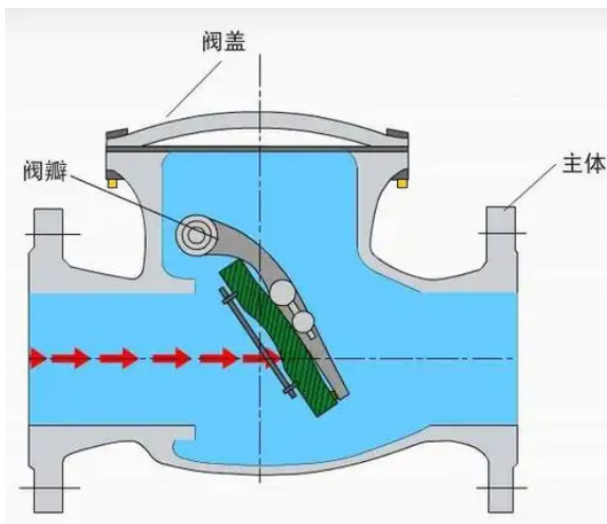


图1 旋启式止回阀结构图

（二）止回阀在排污泵站中的作用

在排污泵站中，止回阀的作用主要体现在以下几个方面：一是防止污水倒流，避免污水在泵停止运行时回流至泵内，造成泵的损坏和反转；二是保护泵站其他设备，如管道、阀门等，防止因污水倒流而产生的冲击和损坏；三是维持系统的正常运行，确保污水能够按照预定的方向和流量输送至处理设施。

（三）排污泵站管道止回阀的选型与安装要求

排污泵站管道止回阀选型与安装要求紧密关联其功能发挥与泵站稳定运行。选型时需综合考量多方因素，依据排污泵站工艺流程，明确所需止回阀的通路、开启压力等参数；结合污水特性，若污水含大量固体颗粒、腐蚀性强，就得选耐磨、耐腐蚀材质的止回阀，像不锈钢材质阀体搭配耐腐蚀密封件；管道规格也不容忽视，要与管道直径匹配，确保安装紧密无泄漏。安装时，位置选择很关键，应安装在水平或垂直管道上，避开管道弯头、变径等易产生涡流处，让介质流动平稳。同时，务必保证介质流动方向与阀体箭头指示一致，否则止回阀将失去作用。安装过程中，要确保止回阀与管道连接牢固，密封良好，可借助专业工具进行紧固，安装后还需进行初步检查，手动操作阀瓣看其开启关闭是否灵活，为后续稳定运行奠定基础。

二、排污泵站管道止回阀管理存在的问题

（一）设备质量问题

在排污泵站管道止回阀管理中，设备质量问题犹如一颗“定时炸弹”，随时可能引发一系列故障。部分排污泵站采购的止回阀，在材质方面存在严重缺陷，阀体选用强度不足的材料，在长期承受污水冲击与腐蚀下，极易出现磨损、变形甚至破裂，导致污水泄漏，污染周边环境。阀瓣材质若不耐磨，频繁启闭后表面会变得粗糙不平，影响密封效果，使止回阀无法有效阻止污水倒流。制造工艺粗糙也是常见问题，阀体表面存在气孔、砂眼等瑕疵，密封面加工精度不够，导致密封不严，在泵站运行过程中，污水会从这些缝隙中渗出。此外，一些止回阀的零部件质量差，如弹簧弹性不足、密封件老化快，使得止回阀在短时间内就失去正常功能，影响整个排污

泵站的运行效率，增加设备维修和更换成本，给泵站管理带来极大困扰。

(二) 安装与调试问题

排污泵站管道止回阀安装与调试环节若处理不当，会埋下诸多隐患。安装时，施工人员对安装要求理解不透彻，常出现安装位置偏差，将止回阀置于管道弯头附近，此处介质流动紊乱，易使阀瓣受力不均，开启关闭不顺畅，影响止回阀性能。方向错误也时有发生，未严格遵循介质流动方向与阀体箭头一致原则，导致止回阀失去防倒流作用，污水可能逆流损坏泵站设备。在调试阶段，缺乏专业调试人员与科学方法。调试人员未对止回阀的开启压力、关闭性能等关键指标进行细致检测，仅简单操作便认定安装合格。未模拟实际运行工况进行全面测试，未能及时发现阀瓣卡涩、密封不严等问题。而且调试记录不完整，对调试过程中出现的现象、数据未详细记录，后续设备运行出现问题时，难以追溯原因，给泵站稳定运行带来极大挑战。

(三) 运行维护问题

排污泵站管道止回阀运行维护环节问题频出，严重影响其正常功能发挥。日常巡检工作流于形式，维护人员未按规定周期对止回阀进行细致检查，对阀体表面锈蚀、污垢堆积等情况视而不见，导致锈蚀加剧、污垢影响阀瓣活动。对密封件的检查也不到位，未留意密封件老化、磨损迹象，使得密封性能逐渐下降，污水渗漏问题悄然滋生。维护操作缺乏规范性，清理止回阀内部杂

物时，工具使用不当，可能划伤阀体或密封面，造成二次损伤。更换零部件时，未严格遵循操作流程，新部件安装不牢固，影响止回阀整体稳定性。而且，维护记录缺失或不完整，对每次维护的时间、内容、发现的问题及处理情况记录模糊，难以形成有效的设备维护档案。这使得后续维护人员无法准确掌握设备状况，在设备出现故障时，难以快速定位问题根源，延误维修时机，影响泵站正常运行。

(四) 管理机制问题

排污泵站管道止回阀管理机制存在诸多漏洞，影响管理成效。职责划分不清晰，各部门、各岗位在止回阀管理中的具体任务和权限模糊，导致工作中出现互相推诿现象。采购部门只关注价格，对止回阀质量把控不严；安装部门完成安装后便不再跟进后续情况，对安装质量缺乏长期负责意识。监督考核机制缺失，没有对止回阀管理各环节进行定期检查和评估，工作人员工作质量缺乏有效约束。日常巡检是否到位、维护操作是否规范等无人监督，干好干坏一个样，降低了工作人员积极性。信息管理混乱，未建立完善的止回阀设备档案，设备采购、安装、调试、维护等信息零散，难以整合利用。当设备出现故障需追溯历史情况时，因资料不全难以快速获取准确信息，影响故障诊断和维修决策。而且缺乏应急管理预案，面对止回阀突发故障，无法迅速响应并采取有效措施，易导致故障扩大，影响泵站正常运行。

表 1 排污泵站管道止回阀管理问题统计

问题类型	发生频率 (%)	影响程度评分 (1-5 分, 5 分为最高)	主要后果示例
设备质量问题	35	4.2	污水泄漏, 污染环境, 增加维修成本
安装与调试问题	28	3.8	止回阀性能下降, 污水倒流风险增加
运行维护问题	25	4.0	阀瓣卡涩, 密封不严, 导致设备停机
管理机制问题	12	3.5	职责不清, 工作效率低下, 应急响应慢

三、排污泵站管道止回阀管理的对策

(一) 加强设备质量管理

在采购环节，需建立严格的供应商筛选体系，不能仅以价格作为唯一考量因素。要对供应商的生产资质、过往业绩、质量管控能力进行全面考察，优先选择那些在行业内口碑良好、产品质量有保障的合作伙伴。采购人员要深入了解止回阀的技术参数和质量标准，与供应商充分沟通需求，确保所采购的设备符合排污泵站的实际工况。

到货验收环节不容忽视，要制定详细的验收标准和流程。不仅要检查止回阀的外观是否有损坏、变形，还要对其材质、规格、型号等进行严格核对。可采用抽样检测的方式，对关键部件进行性能测试，如阀瓣的密封性、阀体的强度等。对于验收不合格的设备，要坚决予以退回，绝不让有质量问题的产品进入泵站。

同时，要建立设备质量追溯机制，对每一台止回阀的采购、安装、使用、维护等信息进行详细记录。一旦设备在运行过程中出现问题，能够迅速追溯到问题源头，明确责任。此外，还应定期对市场上的止回阀产品进行调研，关注新技术、新材料的应用，及时更新泵站的设备选型标准，不断提升设备质量水平，为排污泵站的长期稳定运行提供坚实的质量保障。

(二) 规范安装与调试流程

在安装前，需组织专业技术人员对施工图纸进行深入研读，明确止回阀的安装位置、方向及与其他设备的连接要求。同时，对施工现场进行细致勘查，检查管道的清洁度、平整度，确保无杂物、毛刺等影响安装质量的因素。施工人员要参加技术交底会，全面掌握安装要点和注意事项，做到心中有数。

安装过程中，要严格按照操作规程进行。使用合适

的工具和设备,保证止回阀与管道的连接紧密、牢固,避免出现松动、泄漏等问题。对于关键部位的安装,如密封面的处理,要格外小心,确保密封良好。安装完成后,要进行初步检查,手动操作阀瓣,观察其开启和关闭是否灵活,有无卡涩现象。

调试阶段,要制定详细的调试方案。模拟实际运行工况,逐步调整止回阀的开启压力、关闭速度等参数,使其达到最佳工作状态。在调试过程中,要密切关注止回阀的运行情况,记录各项数据,如流量、压力等,与设计要求进行对比分析。若发现异常,要及时查找原因并进行处理。调试完成后,要形成完整的调试报告,为后续的运行维护提供参考依据,确保排污泵站管道止回阀能够安全、稳定地运行。

(三) 完善运行维护体系

完善排污泵站管道止回阀运行维护体系,是保障泵站高效运转、延长设备使用寿命的关键举措。要构建一套全面且细致的日常巡检制度,巡检人员需具备专业知识和丰富经验,按照既定路线和标准,定期对止回阀进行“体检”。不仅要观察阀体外观有无锈蚀、裂纹,还要检查连接部位是否松动、密封处有无渗漏。同时,通过听声音、测振动等方式,判断止回阀内部是否存在异常,如阀瓣卡涩、部件磨损等潜在问题,做到早发现、早处理。

维护保养工作需形成常态化机制。根据止回阀的使用频率、工况条件等因素,制定科学合理的维护计划。定期对止回阀进行清洁,清除阀体内的杂物、污垢,防止其影响阀瓣的正常运动。对密封件进行重点检查,一旦发现老化、磨损迹象,及时更换,确保密封性能良好。对于易损部件,要储备适量的备件,以便在出现故障时能够迅速更换,减少停机时间。

建立完善的设备档案是运行维护体系的重要组成部分。详细记录止回阀的采购信息、安装调试数据、运行维护记录、故障维修情况等,形成完整的设备“履历”。通过对这些数据的分析,可以了解止回阀的性能变化趋势,预测可能出现的故障,提前制定应对措施。同时,设备档案也为设备的更新改造提供了重要依据。

此外,还要加强对运行维护人员的培训和管理。定期组织技术培训和安全教育,提高人员的专业技能和责任意识。建立绩效考核机制,对运行维护工作进行量化考核,激励人员积极履行职责,确保运行维护体系的有效运行,为排污泵站的稳定运行提供坚实保障。

(四) 健全管理机制

在职责划分方面,需打破部门壁垒,构建清晰明确的责任体系。明确采购部门对止回阀质量把控的首要责任,要求其在选型、招标、验收等环节严格把关,确保所购设备符合技术标准与实际需求;安装部门要对安装

质量负责,从施工方案制定到现场操作,每一步都需遵循规范,保证止回阀安装到位;运行维护部门则承担日常巡检、定期保养与故障维修职责,保障设备稳定运行。各部门间建立有效的沟通协调机制,信息及时共享,避免职责不清导致的推诿扯皮。

监督考核机制不可或缺。设立专门的监督小组,定期对止回阀管理各环节进行检查。检查采购流程是否合规、安装质量是否达标、运行维护记录是否完整等。建立科学的考核指标体系,将设备故障率、维修及时性、运行稳定性等纳入考核范畴,对表现优秀的部门和个人给予奖励,对存在问题的进行问责,形成有效的激励与约束。

信息管理是健全管理机制的重要支撑。搭建数字化信息管理平台,整合止回阀从采购、安装、调试到运行维护的全生命周期信息。通过平台,管理人员可实时查询设备状态、历史维修记录等,为决策提供数据支持。同时,利用大数据分析技术,挖掘设备运行规律,预测潜在故障,提前制定应对措施。

应急管理机制同样关键。制定完善的应急预案,明确在止回阀突发故障时的响应流程、人员分工与处置措施。定期组织应急演练,提高人员的应急处置能力,确保在紧急情况下能够迅速、有效地控制局面,减少故障对泵站运行的影响,保障污水排放的连续性与安全性。

结语

总之,排污泵站管道止回阀的管理对于保障泵站的稳定运行和污水处理系统的正常运转至关重要,当前在排污泵站管道止回阀管理中存在设备质量、安装调试、运行维护以及管理机制等方面的问题。通过加强设备质量管理、规范安装与调试流程、完善运行维护体系以及健全管理机制等对策的实施,可以有效解决这些问题,提高止回阀的管理水平,降低设备故障率,延长设备使用寿命,为排污泵站的正常运行提供有力保障。同时,随着技术的不断发展和进步,还应不断探索和创新止回阀的管理方法和技术,以适应日益复杂的污水处理需求。

参考文献

- [1] 韩辉,许新竹.某核电厂蒸汽发生器排污净化系统泵出口管道泄漏原因[J].腐蚀与防护,2024,45(6):119-125.
- [2] 叶治洲,马德海,蓝天来.循环水排污埋地管道腐蚀机理及优化[J].中国科技信息,2024(3):73-76.
- [3] 郭炆煜,李炯坤.运用线性规划优化城市污水管道设计研究[J].建设科技,2024(5):73-75.
- [4] 赵江雪,赫建江,陈晓潘,等.廊一站外输泵房排污系统工艺流程改造[J].中国科技纵横,2023(7):18-20.

作者简介:邵军(1975.02-),男,山东即墨人,汉族,本科学历,正高级工程师,主要从事给排水方面的研究。