DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2020.04.010

止回阀设备监造控制要点

刘金旺
(中核四达建设监理有限公司，河北 石家庄 050000)

摘　要:介绍了止回阀的分类和工作原理,针对止回阀生产过程中常出现的问题采取增加阀门及零部件标识标记、严格执行焊接工艺和过程控制、对重要部件进行无损检测。结果表明,通过采取这些措施提高了止回阀的生产质量。

关键词:止回阀;质量问题;预防控制;控制要点

中图分类号: TG269　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2020)04-0347-03

Talk About Key Points of Supervision Control for Check Valve Equipment Production

LIU Jinwang
(China Nuclear Sida Construction Supervision Co., Ltd., Shijiazhuang 050000, China)

Abstract: The classification and working principle of check valve was introduced, and adopts the methods of adding identification mark of valve and parts, strictly implementing welding process and process control, and nondestructive testing of important parts to solve the common problems in the production process of check valve. The results show that the production quality of check valve is improved by these measures.

Key words: check valve; quality problem; prevention and control; control points

1　止回阀设备概况

止回阀是指依靠介质本身流动而自动开、闭阀瓣,用来防止介质倒流的阀门,又称逆止阀、单向阀、逆流阀、和背压阀。止回阀属于一种自动阀门,其主要作用是防止介质倒流、防止泵及驱动电动机反转,以及容器介质的泄放。止回阀的作用是只允许介质向一个方向流动,而且阻止反方向流动。通常这种阀门是自动工作的,在一个方向流动的流体压力作用下,阀瓣打开;流体反方向流动时,由流体压力和阀瓣的自重合阀瓣作用于阀座,从而切断流动。止回阀主要应用于介质单向流动的管线系统。依据止回阀阀瓣动作形式止回阀可分为两大类:升降式止回阀(如图1)、旋启式止回阀(如图2)。

升降式止回阀是阀瓣沿着阀体中心线滑动的阀门。在使用过程中,通过介质压力使阀瓣上升,当压力不足以使阀瓣上升时，阀瓣利用重力作用回落,从而达到防止介质回流的情况发生。旋启式止回阀是采用内装摇臂旋启式结构,阀门的所有启闭件都装于阀体内部,不穿透阀体,除了中法兰部位用密封垫片和密封环外,整体没有外漏点,杜绝阀门外泄的可能。旋启式止回阀摇臂和阀瓣连接处采用球面连接的结构,使得阀瓣在360°范围内有一定的自由度,有适当的微量位置补偿。

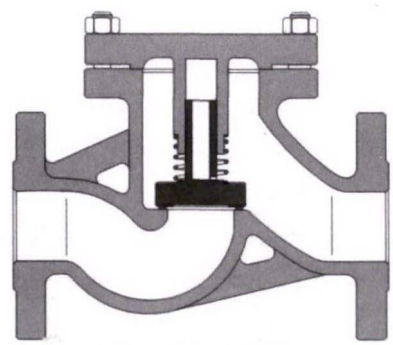

图1 升降止回阀
Fig.1 Lift check valve

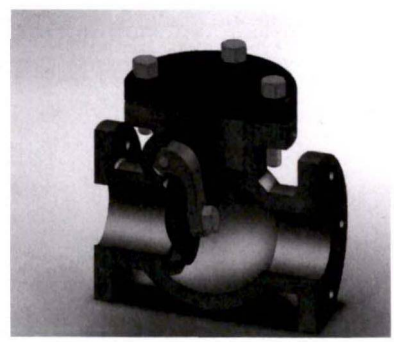

图2 旋启止回阀
Fig.2 Swing check valve

收稿日期:2020-01-13

作者简介:刘金旺(1981-),河北石家庄人,学士,工程师.主要从事核电设备监造方面的工作.电话:13803366795,Email:liujinwang@126.com

止回阀主要部件分为阀体、阀盖、阀瓣、阀座及其他部件构成，阀体、阀盖为压力边界，阀瓣、阀座为止回密封部件，其他部件包括垫片、螺栓螺母、销等联接或密封件等。

2 目前制造核电用止回阀常见问题及处理

2.1 标识标记

阀门类设备在制造时存在数量大、零部件多的特点，核电用阀门存在不同使用位置，阀门结构相同或类似现象，因此多出现同批号阀门数量繁多或不同批号部件相同或类此的情况，这对阀门的各部件一一对应出现了很大困难，标记标识的在这其中就起到了决定性的作用，关注阀门各部件的标识能过避免出现部件混用的现象出现。

阀体标识一般在部件侧面，主要标记内容包含批号流水号、流向、口径、压力等级、核安全等级等，一般来说，在阀体外观成型后必须进行标记。阀盖标记一般在部件顶部，主要标识内容为批号流水号，在制造过程中应进行临时性标记，顶面机加工完成后立即进行永久性标识。阀座标识一般标记在侧面或非堆焊面，根据口径大小进行永久性标记或临时性标识。阀瓣标识与阀座类似，也应根据口径大小进行永久性标记或临时性标识。

对阀门部件的标记应进行定期检查和不定期抽查，两者结合对标记的及时移植、补充进行控制，特别是标记内容是否齐全、准确、位置是否恰当，对临时性标识是否脱落或不清晰、等进行把关，及时通知制造厂补充或改正，减少或避免混用、乱用、错用的问题出现。

2.2 旋启式止回阀常见问题及处理

(1)阀瓣、阀座堆焊后密封面焊接缺陷 为保证密封耐磨性，通常在阀瓣和阀座密封面堆焊一层硬质合金。在堆焊工艺上，有的制造厂通过自动喷焊形式进行硬质合金堆焊，有的制造厂采用手工堆焊的形式进行硬质合金堆焊。对于自动喷焊来说，这种方法堆焊层厚度均匀、缺陷少、硬度均匀。对于手工堆焊的方法来说，堆焊层受环境、认为、施焊参数的限制很大，相比于自动焊来说，不确定性更大，堆焊层厚度不均匀、硬度不均匀、缺陷存在几率大，常出现裂纹、气孔等缺陷。对于手工焊，应对焊接工艺评定、焊接工艺进行审查，对施焊过程进行抽查监督，必要时进行现场监督，确保现场施焊过程按照工艺执行，减少工艺性失误。同时对环境、人员进行检查，确保在有资格的前提下进行施焊，减少外在因素产生的缺陷。对已发生的缺陷，应及时跟踪是否具有返修工艺评定和返修工艺，确认返修次数。

(2)铸件入厂检查问题 铸件材料因其成型方式，其材质的致密性差，因此材料多合格率很低，铸件厂在铸件浇铸成型后，进行了 RT、PT 或 MT 检查，但在铸件进入阀门厂后，在进行相关位置机加工后，部分材料内部问题随着机加工而显露处理，对此必须对机加工面进行 100%PT 检查，并对缺陷进行处理，对于补焊处理方式，一定确认补焊评定和工艺的合法性[1]。

2.3 升降式止回阀常见问题及处理

2.3.1 阀瓣、阀体或阀座堆焊后密封面焊接缺陷(同旋启式)

2.3.2 整体密封性

在检查阀门性能试验(特别是气密封试验)时，阀瓣与阀座(阀体)密封面常出现泄露量超标。特别是各核电现场试验过程中，模拟升降式止回阀实际工作条件下的阀座低压气密封检验与试验。由于安全壳隔离相关升降式止回阀不同程度的存在阀座低压气密封漏率超标，且阀座低压气密封试验重复性不好。由于上述问题，甚至出现返厂修理的现象。

经过多方分析，得出原因分析如下：

(1)密封设计方面：升降式止回阀阀座与阀瓣的密封结构为夹角 40°的锥型面密封，此密封结构要求阀瓣下落复位时的重复性较高。

(2)前期加工过程中，对阀体、阀瓣导向部分配合间隙尺寸较大，阀体导向部分与阀座的同轴度控制宽泛等。经多次反复试验、验证此配合间隙无法满足阀瓣复位要求。

(3)止回阀阀座、阀瓣密封面缺少精加工设备。止回阀阀座、阀瓣密封面加工工艺为精车 + 手工研磨的方式完成。

(4)止回阀阀座、阀瓣研磨加工后，无适用的检验与测量手段。唯有通过进行反复试验的方式以验证、检验阀座、阀瓣的研磨是否满足要求。

(5)现场由于需要将阀体与管路联接，需将阀门组件拆分，焊后重新对阀门进行组装，考虑到现场安装环境和焊接变形，重新组装后的阀门密封位置无法达到在制造厂的安装状态，出现重复性不好的情况。

针对以上原因，应针对各个方面进行改进：

(1)对阀门的设计进行优化，采用阀盖导向的方式来代替阀体导向，阀盖导向能更好的控制阀瓣与阀座的同轴度和阀瓣与导向部位的间隙量。采用阀体导向，导向部分与阀座进行精整加工，以提高阀体

导向，逐一测量阀体导向部分尺寸，减小阀体导向部分与阀瓣的装配间隙，必要时配作阀瓣完成精加工与研磨。增加阀盖复位弹簧，增加复位力，利用弹簧力使阀瓣强行复位。

(2)在阀体两侧增加短管，即增加阀体结构长度，减小现场施焊时产生的焊接变形。

(3)增加低压气密封试验次数，通过多次试验的方式确认阀门的重复性。

3　止回阀质量的预防控制

止回阀质量预防控制贯穿于零部件制造的全过程。预防控制应以质量计划为监造工作的主要依据。通过实施报告审核、现场见证、停工待检点的参与方式逐步展开。应进行以下几方面进行。

3.1　质量证明文件的审核要素

质量证明文件包括原材料复验报告、热处理报告以及力学性能报告等相关质量文件，这些质量证明文件中要求相关信息必须齐全，(例如：力学性能报告中应包括：材料名称、牌号、规格、炉批号；热处理状态；力学性能检验项目；适用技术条件；仪器型号编号；报告日期、编号；试验员与审核人员签字)。

3.2　止回阀焊接　、堆焊过程的质量控制

按 RCC-M 《压水堆核岛机械设备设计和建造规则》S 篇与相关程序要求，在焊接、堆焊实施前应对坡口表面目视检查、无损探伤、组对过程进行控制。在焊接、堆焊实施前，监造人员应检查施焊现场焊接工艺规程版本的有效性，焊接材料是否复验合格、焊材的领用保管是否符合程序要求，焊接人员持证项目号是否适用，焊接设备是否完好等。实施焊接、堆焊过程中随时检查各焊接参数与焊接工艺规程的符合性，焊接过程中每层焊道的无损检测、层间温度等是否检查。焊接记录的及时性、符合性等。焊缝外观、接头尺寸、无损检测等有无漏检。焊接见证件的检验试验是否涵盖程序要求的全部试验，试验数据是否符合要求等。

3.3　止回阀装配过程的质量控制

监造人员以止回阀总装配图与核岛阀门装配工艺规程为依据，装配前检查各零部件表面清洁度、尺寸、外观是否检验合格。装配过程中检查螺栓力矩、旋入长度等是否符合止回阀总装配图要求。装配过程是否符合核岛阀门装配工艺规程的要求，装配尺寸是否符合要求等。

3.4　强度密封试验、低压气密封试验的质量控制

制造厂应按 RCC-M 《压水堆核岛机械设备设计和建造规则》B、C、D 篇以及相关程序要求为依据编制专项试验或检验规程，以指导止回阀制造过程中的试验或检验工作。试验前监造人员要对以下方面检查：检验、试验人员资质，试验程序的版本与有效性，现场环境清洁度是否符合程序要求。如试验用水质报告，试验、测量仪表的量程、精度等级、检定日期等是否符合要求。整个试验过程及试验结果是否符合要求，制造厂对试验相关数据的记录是否真实、有效。

3.5　设备最终检查过程的质量控制

在设备最终检查前对止回阀的外观、重要关键尺寸检查确认。检查焊缝外观、接口尺寸检查，止回阀外形尺寸检查等。并要求制造厂及时整理竣工文件质量篇并提交审核。在设备最终检查过程的质量控制：依据相关合同、止回阀图纸、采购技术条件、技术规格书等。重点检查止回阀的外观标识、接口尺寸，止回阀外形尺寸，相关试验等，对止回阀的竣工文件质量篇重点审查其文件的真实性、符合性、完整性、有效性。

4　结束语

监造工作事关核电站未来的安全运行，责任重大。监造人员应加强学习，努力提高理论水平与专业技术水平。进一步提升自身管理水平与协调、沟通能力。全面熟悉相关标准与技术规范、采购合同等。严格遵守各项工作制度。以技术标准规范和采购合同、质量计划等为依据进行监造工作。在工作中应坚持诚实、严谨的工作作风，尽职尽责努力完成核电设备的监造工作。

参考文献：

[1]　杨源泉. 阀门设计手册[M]. 北京：机械工业出版社，1992.

杭州文特机电有限公司

热处理炉、加热炉、工业自动化工程、环保节能工程、机电设备的设计、制造、加工、安装、技术开发、技术咨询、技术服务。工业自动化设备、仪器仪表、工业炉窑配件、计算机等的生产、批发、零售。

地址：杭州市西湖区万塘路 262 号 6 号楼 5-65 室
厂址：长兴县林城镇午山岗开发区
联系人：丁为兵
电话：15088362822
传真：0572-6087688
邮箱：dwb150@163.com