

高温阀门设计关键技术探究

韩前卫 王丽然

(西安航天远征流体控制股份有限公司 陕西 西安 710100)

摘要: 随着时代的不断发展,现阶段各种阀门相关的技术得到了发展,而对于阀门本身的设计要求也在进一步提高。尤其是最近几年,考虑到高温阀门设计技术出现新的突破,并且得到广泛的运用,在生产建设中需要注重对高温阀门设计技术的合理探究。长时间的高温环境会对金属材料的各方面性能产生影响,在高温阀门设计中首先需要考虑材料的选择,然后观察其是否受到高温的影响。所以,重点了解高温阀门设计关键技术,做好针对性的分析与探讨,这样才能对业内人士提供一定的帮助。

关键词: 高温阀门;设计;技术

0 引言

最近几十年,科学技术在不断发展,相关行业和领域对高温阀门的实际需求量在不断增多。在石化、电力、化工等诸多行业之中,高温阀门都得到了应用。但是因为长时间的高温环境难免会影响到金属材料的物理性能和机械性能,所以针对高温阀门做好设计与选材处理,重点关注高温的影响因素,这对满足高温阀门设计的需求,进而迎合后续的使用需求具有重要意义。

1 高温阀门设计制约的主要因素

1.1 热膨胀量

针对热膨胀量区分而言,物理的热膨胀和承受热的差别是重要条件,所以我们在进行高温阀门设计活动的试验过程中需要考虑到这一部分的条件和因素。为了能够让阀芯之中的温度快速达到和流体之中温度的一致性,之后直接将受热的高温流体导入到温度相对偏低的阀门之中,从而让侧面面积相对较小的阀杆能够合理有效的进行散热工作,必须考虑到阀门的实际散热条件和其余物质存在一定的差异,尤其是在膨胀方面不一致。尽管都是同时进行加热处理,但是最后的膨胀量依旧会存在一定的差异性,在保障阀门工作的间隙做好进一步加大控制范围的处理,这样才可以规避零件本身出现卡死的情况,明显减少因为温度升高而引起的零件损坏的问题。

1.2 热交变

在热交变方面,介质本身对于零件也会产生较大的影响,如导向和阀座的接触,存在一定的可能是因为介质的热交变出现了变化,从而导致松动的出现,最终让原本的密封功能丧失。所以要对阀座和对应的支撑接头做好严密的缝焊处理,保证密封功能不会出现任何的损坏。在进行设计的时候,还需要考虑到热交变情况下的密封选择效果,这样才能够从源头上降低热交变本身带来的影响,防范零件消耗,以此延长高温阀门的实际使用寿命。因此,热交变问题的研究是非常重要的一项内容。

2 高温阀门设计关键技术

2.1 合理选择高温阀门材料

在高温阀门材料选择中需要分开进行选择处理。第一,

选择阀体材料中,考虑到高温情况下或者一部分介质的腐蚀情况下,会对材料的实际选择带来影响。一般而言,阀门都是要求在高温的情况下使用,所以在选择阀体材料的时候要考虑到使用合金钢、不锈钢、碳素钢等性能好、质量好的材料。也只有通过这一部分材料的使用,才能够确保阀门在长时间的高温环境下依旧可以正常工作。第二,在阀门内件材料的选择方面,需要考虑到热膨胀系数,之后直接和高温环境下其余部件的抗擦伤性相互结合起来,选用对应的选择阀内件材料。一般来说,选用316不锈钢材料,有利于阀内件本身的气蚀性和抗磨损性的提高。但是还需要注意在阀内件材料的选择中,按照实际的要求来进行处理,最终选择对应的且能够满足实际需求的材料。

针对高温阀门设计工作的分析而言,首先确保选择材料的合理性。只有材料符合要求,才能够迎合高温工作要求,并且在一定程度上满足延长使用寿命的要求。在阀门工作过程中,温度会产生一定的影响。所以,在设计阀门的时候,要充分考虑到温度的问题。当温度超过280℃的时候,阀盖结构就可以选择加长低温型,这样可以确保填料能够致力于温度较低的环境之中开展工作;当温度超过350℃的时候,就会将运动部件的空隙进一步加大,可以确保密封副阀门本身拥有较高的硬度;当温度超过450℃的时候,就需要封焊密封环,以此来减少出现松动的情况,避免出现任何泄漏问题。

2.2 关键技术分析

2.2.1 壳体壁厚设计

在进行壳体壁厚设计的过程中,基于计算人员的角度分析,就需要考虑应用节的问题,并且确保最大的压力值,因为这对于壳体而言是耐压的额定值。为了不断提高壳体本身的耐压能力,就需要做好对应的计算分析处理,这样才能够计算出最大压力值。其计算公式如下:

$$W=4.6596 \times 10m^{-3} \delta (D-\delta)$$

其中,D代表的是壳体外径, δ 代表的是壳体壁厚。但是在侵蚀和腐蚀方面,要确保壳体实际耐受能力的不断增强,同时有效规避外界产生的影响,防范对壳体带来损害。

2.2.2 密封副设计

对于阀体与密封环相互接触的部位,为了能够将密封结构的硬性程度提上去,可以考虑焊硬合金方式的有效使用。同时,在设计密封环的时候,要将外圆柱面直接设计出来,之后进行对应的设置处理,能够将环状的沟槽留置在上面,并且加大精准控制力度,开展针对性的控制工作。其中主要应考虑到内堆角度的问题,一般来说要求能够将其控制在 26° 左右。在制造密封环的过程中,一般是通过纯铁材料的使用,但是在进行浮动阀盖面角等方面的设计中要求设计为 28° 。这两个方面的设计都是将线接触的形式作为主体,所以为了进一步提高密封的效果,避免泄漏的问题出现,让密封环的表面硬度能够更好地满足塑性变形和强度的要求,与阀体和阀盖密封接触的位置的硬度较小。一般来说,可以选择相应的堆焊方式进行闸板处理,这一种处理方式在一定程度上能够有效保障密封表面的实际强度,同时也可以增强表面的抗擦伤能力。针对密封填料部位,为了提升填料硬度,充分合理地利用柔性石墨夹柯镍钢丝,就可以基于动负载结构的方式来进行对应的设计。

2.2.3 中部密封结构设计

针对中部密封结构的设计,基于技术人员的角度来加以分析,在实际的分析过程中主要是针对密封结构进行处理。同时,密封结构的设计主要包含了两个方面,并且需要针对不同的类型做好对应的实施规划处理。其中,对于强制密封加以分析,组成部分包含了阀盖、垫片、阀体。在实际的操作中,要求将法兰螺栓直接拧紧,这样可以施加一定的压力,其中主要是针对密封垫片,从而对于预紧垫片的压缩作用奠定基础,在密封面上则需要满足不断充实细小缝隙的需求。在阀门之中,主要是通过强制密封中温、中压以及中小口径,这样在一定程度上能够满足使用效果的提升需求。针对伍德密封结构,组成部分包含了阀体、密封环、支撑环、四开环等等。在进行升压操作的前提,还需要将前置螺栓直接拧紧,要求在阀盖和弹性楔形垫之间满足浮动盖的移动需求,在两者之间的移动就可以形成紧密的封力。但是,如果存在介质对于阀盖施加了一定的压力,针对阀盖的缝隙就会朝着上方移动,这个时候会卸载前置螺栓。随着压力的不断增加,阀盖和阀体以及楔形之间就会不断上升,进而发挥良好的密封效果。但是还需要注意相关联的因素可能会直接影响到密封面的工作密封比亚,其中最为常见的是预紧密封比亚,另外一种就是因为有介质的存在而产生了一定的比亚。如果处于介质压力不断增大的情况下,就会增加工作密封,这个时候能够获取良好的密封效果。

2.2.4 密封结构的设计

针对上密封结构的具体设计过程之中,一般主要是采取整体对焊和连接分体上密封座螺纹的方面进行。在具体的处理环节,主要是利用分体上密封座螺纹连接的方式,在高温的环境下,因为上密封座和阀盖这两种材料存在差异性,

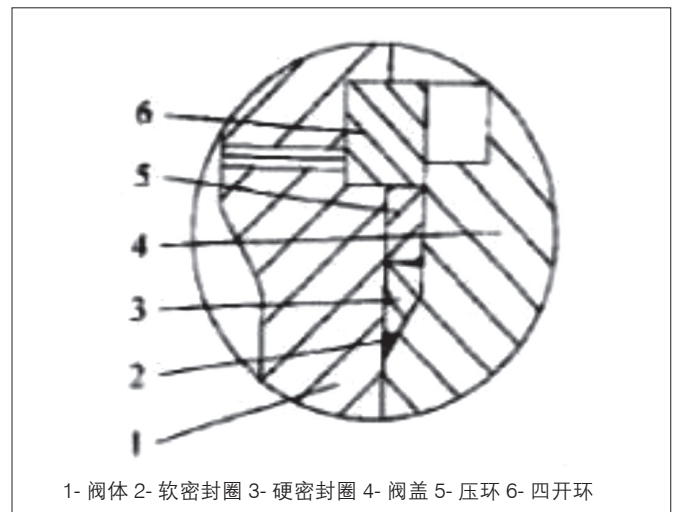


图 双层密封圈结构

本身就具有不同的热膨胀系数。针对这一种情况加以分析,螺纹可能会出现松动的情况,进而导致阀门的作用得不到有效的发挥。基于这一点的分析,在阀盖上焊接密封座时应该考虑到点焊方面的具体使用。

如图所示,可以设计一种新型的自密封结构。

这一种密封结构,基于原本的楔形垫,然后直接形成双密封结构,这样就能够满足高温阀体的实际需求。

3 结语

总而言之,随着工业化社会的发展,各个领域对于高温阀门的实际需求量越来越大,对于高温阀门技术所提出的要求也越来越高。所以,相关的设计人员在现有的技术基础上,要持续进行改进与创新,能够不断提高高温阀门的设计质量,确保在具体的运行环节,高温阀门能够发挥良好的密封效果,并且还可以减少擦伤、热交变等问题对于高温阀门质量带来的影响,最终延长其实际的使用寿命,给企业带来可观的经济效益,推动行业实现可持续发展。

参考文献:

- [1] 林振浩,钱锦远,李文庆,金志江. 高温阀门的研究进展[J]. 机电工程,2020(07):729-735.
- [2] 余煜哲,刘忠伟,邓英剑. 高温高压阀门阀体的可靠性分析与研究[J]. 邵阳学院学报(自然科学版),2020(01):48-55.
- [3] 席原魁,唐和平,席洋洋. 高温高压阀门柔性石墨环改造[J]. 科技创新与应用,2018(35):114-115.
- [4] 李豪. 高温蒸汽阀门热力特性的若干问题探讨[J]. 中国设备工程,2018(21):182-183.
- [5] 吴怀昆,郭怀舟,高红彪,郝伟沙,陈凤官,耿圣陶. 基于 ZigBee 无线通讯的高温阀门性能测试装置研究[J]. 中国设备工程,2018(04):60-62.

作者简介:韩前卫(1982.12-),男,汉族,陕西西安人,本科,工程师,研究方向:特种阀门、特种设备、化工阀门。