



石油化工装置用阀

四川省机械工程学会
四川省阀门行业协会

秘书长 孙晓霞

石油化工行业的特点是：原料、产品众多；介质物理、化学性质千差万别；生产过程中温度、压力范围跨度大；生产要求严格；安全、环保、经济性要求高。对阀门的基本要求是：适用性、可靠性、操作性、安全性、经济性。目前阀门存在的最大问题是：跑、冒、滴、漏。

一、乙烯装置用阀

乙烯装置阀门具有高温、高压和深冷等特点，因此，应具备乙烯装置阀门的性能要求。

1. 乙烯装置阀门的性能要求

① 密封性能可靠。② 易损零件寿命要尽可能长。③ 耐腐蚀。④ 耐高温。⑤ 抗深冷。⑥ 壳体要有高的强度。

⑦ 操作的准确性及迅速性；⑧ 具有防火防爆功能。

2. 乙烯装置阀门的技术参数

① 压力等级：目前乙烯装置阀门的压力等级一般为CL150~CL2500。② 公称尺寸：我国目前乙烯装置阀门的通径为12.7~1 066.8mm(1/2 in~42in)。③ 温度：-196~816℃。

3. 国内外典型乙烯装置阀门

乙烯是石油化工的龙头，其需用阀门种类繁多。闸阀、截止阀、单向阀、升降杆式球阀占大多数，其中闸阀居首位。另外，大型乙烯和高压聚乙烯装置还需用超高温、越低温及超高压阀门系列产品。

乙烯装置用阀：以30万t/a乙烯为例，见表1。

表1 30万t/a乙烯装置阀门配套表

公称压力PN /MPa	公称尺寸DN /mm	工作温度 /℃	适用介质	截止阀 /台	闸阀 /台	球阀 /台	单向阀 /台	其他阀类 /台	总用量 /台
1.6~40	12~1 500	-196~550	烷、胺、硫化氢	5 423	15 403	91	902	3 181	25 000

二、合成氨装置用阀

合成氨装置阀门具有高温、高压等特点，因此，应具备其合成氨装置阀门的性能要求。

1. 合成氨装置阀门的性能要求

① 密封性能可靠。② 易损零件寿命要尽可能长。③ 耐腐蚀。④ 耐高温。⑤ 合成氨装置阀门的可靠性要求严格。⑥ 壳体要有高的强度。⑦ 操作的准确性及迅速性。⑧ 具有防火防爆功能。

2. 合成氨装置阀门的技术参数

① 压力等级：目前合成氨装置阀门的压力等级一般为

1~42MPa。② 公称尺寸：我国目前乙烯装置阀门的通径为8~1 100mm。③ 温度：-196~560℃。

3. 国内外典型合成氨装置阀门

合成氨装置用阀门，由于合成氨和净化方法不同，其工艺流程不同，所需阀门的技术性能也不同。目前，国内合成氨装置主要需用截止阀、闸阀、单向阀、疏水阀、蝶阀、球阀、隔膜阀、调节阀、针型阀、安全阀、高温阀。其中，截止阀占装置用阀总数据的53.4%，闸阀占25.1%，疏水阀占7.7%，安全阀占2.4%，调节阀及其他占11.4%。

合成氨装置用阀：以30万t/a合成氨为例，见表2。

表2 大型合成氨装置阀门配套表

公称压力PN /MPa	公称尺寸DN /mm	工作温度t /℃	适用介质	截止阀 /台	闸阀 /台	球阀 /台	单向阀 /台	其他阀类 /台	总用量 /台
1.0~42.0	8~1 100	-196~560	甲醇、氨 硫化氢	6 999	3 328	255	340	2 315	13 237

三、其他石油化工装置用阀

其他石油化工装置用阀,见表3。

表3 其他石油化工装置用阀

装置名称	公称压力PN /MPa	公称尺寸DN /mm	工作温度t /℃	适用介质	截止阀 /台	闸阀 /台	球阀 /台	止回阀 /台	其他阀类 /台	总用量 /台
2.5万t/a聚脂	0.16~12		20~300	甲醇对苯 二甲酸						13 400
5万t/a烷基苯				氢氟酸	1 531	8 687		276	1 506	12 000
5万t/a丙烯酸腈	1.6~13.5	10~500	-196~510	氢氟酸	350	5 800	120	400	930	7 200
6万t/a聚乙烯	1.6~250		-196~300	乙烯						5 180
4.5万t/a丁二烯	0.16~0.7	12.7~508	-163	丁烯	509	3 480		162	217	4 368
3万m ³ /h空分	0.2~16.0	1.5~900	-196~60	氧、氮	463	28		56	288	835
3万t/a乙醛	0.6~4.0	25~300	-150~60		527	73		45	44	689

此外,空分装置用阀门, (“空分”即空气分离)主要为截止阀、安全阀、单向阀、调节阀、球阀、蝶阀、低温阀。

四、石油化工装置阀门材料的选择

石油化工装置阀门材料的选择应考虑到通过介质的物理性能(如气体、液体、气液混合等)、化学性质(如腐蚀性、毒性易燃、易爆等)及工况(如压力、温度及其变化等)。

(1) 阀体、阀盖是主要承压零件,并承受介质的温度、腐蚀、管道及阀的附加作用力的影响,所用材料应具有足够的强度和韧性,良好的工艺性并耐介质的腐蚀。

(2) 密封面是保证阀门密封性能的关键因素之一,所用材料应具有高强度、耐腐蚀、耐擦伤、耐磨损、摩擦因数小等。对受高速介质冲刷的阀门材料还要求抗冲蚀;对高温和低温阀门,还要求材料具有良好的热稳定性和相接触的阀体材料有相近的线膨胀系数;为提高抗擦伤性能,两个密封面应具有硬度差。

(3) 阀杆是重要受力零件,所用材料必须具有足够的强度和韧性,耐腐蚀、耐擦伤。

石油化工装置阀门选材应注意如下问题:

(1) 对于铸铁(灰铸铁、可锻铸铁、高硅铸铁) 由于其缺乏延伸性,对热冲击和机械振动具有敏感性,故其使用温度不得低于-15℃。

(2) 对于碳钢、低合金钢 ①要考虑输送碱性介质发生脆性的可能。②当碳钢,碳锰钢在>427℃的温度下长时间使用时,其碳化物可转化为石墨。③当铬钼钒钢在>468℃的温度下长时间使用时,其碳化物可转化为石墨。④碳钢材料在某些温度、压力条件下,与氢或酸的水溶液接触下有受到氢损的可能性。

(3) 对不锈钢 ①与氯化物或其他卤化物接触,有应力腐蚀碎裂的可能。②长期在427~871℃温度下工作,对发生晶间腐蚀比较敏感。③铁素体不锈钢在>371℃的温度下使用会出现脆性。

(4) 镍和镍合金 ①镍和不含铬的镍基合金,在>316℃的温度下接触少量硫,对发生晶间腐蚀比较敏感。②含铬的镍基合金,在还原性状态下温度>593℃或在氧化性状态下温度>760℃,对发生晶间腐蚀比较敏感。③当镍铜合金(蒙乃尔)处于高应力状态下,或由于加工成型过程中存在残余应力时,在氢氟酸蒸汽中有产生应力腐蚀而发生脆性的可能性。

(5) 铜和铜合金 ①铜基合金对应力腐蚀脆裂比较敏感,特别是与氨或氨的化合物之类流体接触时,故氨用阀门禁含铜或铜基合金。②当与乙炔接触时有形成不稳定的乙炔化合物的可能性,故乙炔用阀禁含铜。

(6) 钛和钛合金 温度>316℃时,钛和钛合金有损坏的可能性。GM