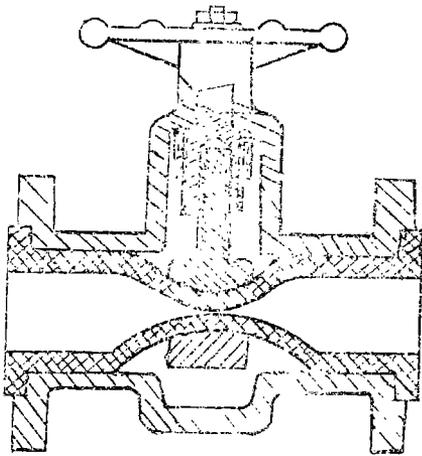


# 防腐胶管阀

王 怡 明

在化学工业上,控制管道容器等设备内流体输送的阀门经常接触酸、碱等腐蚀性强的介质,使用金属阀门常因腐蚀造成泄漏。将防腐橡胶压制成套管,装配在金属阀体内,输送的流体通过阀门时,只接触到橡胶管,而接触不到金属阀门,起到防腐的作用。进行调节作业时:利用外压将胶管压扁,减少管内腔容积,可降低管路内流体的流量;去掉外压,胶管回复原状,流体流量增加;不同外压,管内腔容积不同,流体流量随之变化。防腐胶管阀具有耐化学腐蚀、耐磨损、密封可靠、结构简单、更换方便、调节灵敏等优点。结构见图。



## 2 橡胶材料的选择

化工生产上使用的胶管阀的橡胶套管,通常要求具有极好的抗化学腐蚀性、抗热氧化性能及高弹性。就综合性能而言 氟橡胶是目前现有胶种中最为理想的胶种。氟橡胶是一种高度氟化的烯烃的共聚物,其分子链上的碳原子大部分为氟原子屏蔽,C-F键能高达104~116千卡/克分子,高度稳定的分子结构使它具有优异的耐高温、耐多种化学药品侵蚀、耐氧化、耐溶剂的特性,以及优良

的物理性能。

根据应用条件具体要求,来选择使用氟橡胶23-11或者氟橡胶26-41。23型氟橡胶是偏氟乙烯与三氟氯乙烯的共聚物 $[(\text{CH}_2-\text{CF}_2)_x(\text{CF}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CF}})_y]_n$ ,23-11

为两种单体的等克分子比共聚物。23型氟橡胶耐强氧化性酸性比26型好,耐浓硝酸、浓硫酸或其它多种化学药品性优越,特别是能抗耐发烟硝酸的侵蚀,但在耐芳族溶剂、含氯有机溶剂、燃料油、液压油以及润滑油(特别是双酯类、硅酸酯类)和沸水方面不如26型氟橡胶。

23型氟橡胶在200℃老化后仍具有很好的性能,也能承受250℃短时间工作。使用温度范围为-5~250℃。硫化胶物理性能:拉伸强度10~24.5MPa;扯断伸长率250~500%;硬度50~80(邵A度)。

26型氟橡胶为偏氟乙烯与六氟丙烯的乳液共聚物 $[(\text{CH}_2\text{CF}_2)_x-(\text{CF}_2-\underset{\text{CF}_3}{\text{CF}})_y]_n$ ,26-41胶中两种单体的共聚比为4:1。

26-41氟橡胶可在250℃下长期工作,在300℃下短期工作,使用温度范围-55~315℃。它具有耐多种化学溶剂性能,特别是耐高温油腐蚀性好。硫化胶物理性能:拉伸强度10~21.5MPa;扯断伸长率180~350%;硬度65~75(邵A度)。

## 3 橡胶套管的制备

### 3.1 配方设计

氟橡胶的耐老化、耐热性优良,通常使用温度高,在这种条件下,防老剂起不到防护作用,不需添加;制品是在高温下与各种化学药

剂或热油接触,软化剂在使用中会产生挥发、抽出、移栖现象,所以不宜采用。这样,配方就比较简单。包括硫化剂,填充补强剂以及能有效地中和氟橡胶硫化过程中析出的氟化氢的酸接受剂。

23 型氟橡胶配方应突出其耐酸的特点,为获得好的耐酸性能,配方中以过氧化物作硫化剂,酸接受剂使用氧化锌与二碱式亚磷酸铅( $PbHPO_3$ )并用,填充剂选用沉淀白炭黑与硫酸钡。配方如下:

### 23 型胶配方

氟橡胶 23-11	100
过氧化苯甲酰	3.5
氧化锌	10
二碱式亚磷酸铅	10
硫酸钡	10
沉淀白炭黑	10
合计	143.5

按上述配方制备的混炼胶,经  $137^{\circ}\text{C} \times 30$  分钟平板硫化定型后,再进行二段硫化,条件为:常温升至  $100^{\circ}\text{C}$ , 1 小时;  $100^{\circ}\text{C}$  缓慢升至  $120^{\circ}\text{C}$ , 1 小时;从  $120^{\circ}\text{C}$  上升到  $150^{\circ}\text{C}$ , 1 小时;  $150^{\circ}\text{C}$  下保持 19 小时。总计进行 22 个小时。

硫化胶各项性能如下:

#### 物理机械性能

拉伸强度, MPa	22
扯断伸长率, %	360
硬度(邵 A), 度	70
永久变形, %	3
压缩永久变形(压缩率 20%), %	
$150^{\circ}\text{C} \times 24$ 小时	85
$200^{\circ}\text{C} \times 24$ 小时	90
抗热空气老化性能(老化条件 $200^{\circ}\text{C} \times 72$ 小时)	
拉伸强度变化率, %	+12
扯断伸长变化率, %	+18
硬度变化, 度	+2
耐酸性	

96%硫酸常温 $\times 7$ 天增重, %	0.9
96%硫酸 $70^{\circ}\text{C} \times 4$ 天增重, %	0.8
96%硫酸 $180^{\circ}\text{C} \times 4$ 天增重, %	15
发烟硝酸 $70^{\circ}\text{C} \times 4$ 天增重, %	15
无水常温 $\times 24$ 小时增重, %	2

26 型氟橡胶重点突出它的耐热性和耐高温油,配方上的考虑要点:采用胺类硫化剂,其中的 NN' - 双肉桂叉已二胺(3# 硫化剂)在氟橡胶中易分散,对胶料有增塑作用,加工安全;以氧化镁作酸吸收剂,有利于胶料的耐热性,但氧化镁不适合用于要求抗耐酸的胶料;填充补强剂选用喷务炭黑,它对胺类硫化剂有促进硫化作用,并能改进氟橡胶的混炼、压出、模压性能。26 型氟橡胶配方如下:

### 26 型胶配方

氟橡胶 26-41B	100
氧化镁	15
NN' - 双肉桂叉已二胺	3
喷务炭黑	15
总计	133

按上述配方制备的混炼胶,经  $151^{\circ}\text{C} \times 30$  分钟平板硫化定型后,进行二段硫化,条件为:常温升至  $120^{\circ}\text{C}$ , 1 小时;  $120^{\circ}\text{C}$  逐步上升至  $150^{\circ}\text{C}$ , 1 小时;  $150^{\circ}\text{C}$  下保持 1 小时;  $150^{\circ}\text{C}$  上升至  $200^{\circ}\text{C}$ , 1 小时;  $200^{\circ}\text{C}$  下保持 20 小时。二段硫化总计进行 24 小时。

硫化胶各项性能如下:

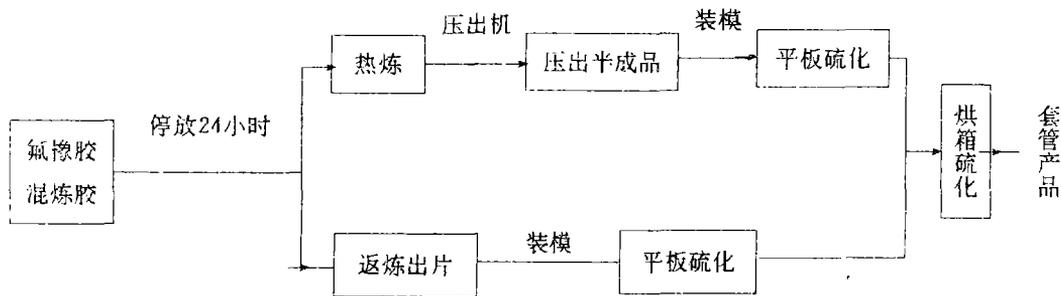
#### 物理机械性能

拉伸强度, MPa	18.5
扯断伸长率, %	230
硬度(邵 A), 度	78
永久变形, %	6
压缩永久变形(压缩率 20%) %	
$150^{\circ}\text{C} \times 24$ 小时	65
$200^{\circ}\text{C} \times 24$ 小时	70
抗热空气老化性能(老化条件 $250^{\circ}\text{C} \times 200$ 小时)	
拉伸强度变化率, %	-15
扯断伸长变化率, %	-14

硬度变化,度	+8
耐热油性能	
2号煤油 150℃×48小时	
增重,%	2.5
体积膨胀,%	5
液压油 150℃×48小时	
增重,%	1
体积膨胀,%	2
耐酸性能	
96%硫酸 70℃×4天增重,%	25
96%硫酸 180℃×4天增重,%	溶解无法测定
发烟硝酸 70℃×4天增重,%	29

### 3.2 制备工艺

生胶直接在开炼机上混炼,辊温控制在60℃以下,14英寸开炼机容量为6~7公斤。加料顺序:生胶包辊→金属氧化物→填充补强剂→硫化剂→薄通→下片。过氧化苯甲酰及3号硫化剂应拌以少量填料加入。使用氧化镁时,如有粘辊现象,可将它与少量填充补强剂混合后一起添加。各材料吃入胶中后,胶料薄通数次,放开辊矩下料。由氟橡胶混炼胶制备橡胶套管的流程图示于下。



混炼胶料要求存放在低温干燥处。由于氟橡胶流动性差,自粘性也差,准备半成品时,最好能采用压出机压出形状规格接近成品尺寸的整块混炼胶,并严格控制装胶量,这样就能保证硫化制品的质量。胶料在压出前需在开炼胶上充分的热炼,辊筒温度可掌握40~45℃,并趁热进行压出,冷胶片不能压出。

氟橡胶压出时生热大,要注意调节螺杆转速,加强通水冷却,以控制压出机各部位温度。23型混炼胶压出条件:机身45~50℃;口型60~65℃;机头50~60℃。26型混炼胶压出条件:机身45~50℃;机头70~80℃;口型80~90℃。

若条件不允许,可采用胶片包缠硫化的方法。存放的胶料在裁片之前,应进行返炼,返炼时以小辊距薄通,有利于配合剂进一步分散,改善胶料的流动性,并提高硫化胶性能。半成品剪成后,应及时包缠装模硫化,注意停放时间,超过24小时的半成品需重新返

炼制备。同时要精心操作并严格控制装胶量,否则会影响质量。

两胶相比:23型胶工艺性能不好,胶料流动性差,易焦烧;26型胶混炼时材料易分散,加工安全性好。

硫化条件:23型胶,一段硫化135℃×35分钟,二段硫化150℃×22小时;26型胶,一段硫化150℃×30分钟,二段硫化200℃×24小时。

## 4 应用

防腐胶管阀具有耐强酸腐蚀,密封性好的特点,可广泛用于化工企业和石油化学工业中。氟橡胶虽然具有优异的耐化学介质性能,但对低分子酮类、酯类、有机酸等抗耐性较差,因此在贮存和使用过程中应避免与丙酮、醋酸、醋酸乙酯等接触。操作时应避免手轮旋转过度而使胶管被过分挤压,这样小心操作可以延长胶管阀使用寿命。