

耐酸耐温化工陶瓷砖

周宜冯家迪 (宜兴非金属化机(集团)有限公司 宜兴 214221)

在化工、冶金等防腐问题比较特出的生产工艺中,用“砖板”衬里进行防腐的设备约占各种防腐设备的一半。它可砌大型设备,如耐酸耐温池、贮槽、反应罐、木糖醇水解锅、钛白粉酸解锅、硫酸铝反应锅、冶炼厂加压浸出釜及石化行业的乙烯反应器、乙醛除沫器、再生器及氯碱行业的干吸塔、洗涤塔和其它行业的反应塔、吸收塔等。国内许多企业从国外引进的配套设备,大多是采用耐酸耐温陶瓷砖作为防腐衬里。

1 陶瓷砖特性

耐酸耐温砖之所以能在以上各个领域中得到广泛应用,这与它本身的特性有关。经过 1360℃ 的高温烧结,既有一定的机械强度和抗渗透性,又由于配方的特殊性而具有优异的耐腐蚀性(除氢氟酸和热浓碱外)和一定的抗急冷急热性,最高使用温度可达 250℃ 左右。而且耐磨、不老化、不污染被处理介质。其品种规格多样化,并可根据用户要求及设备的几何形状设计各种不同类型,搪砌时一步到位,不用切割修正。其所用原料的化学成份见表 1,物理机械及化学性能见表 2。

2 应用实例及效果

2.1 硫酸铝行业

全国现有 100 多家硫酸铝生产厂,每个厂使用的主设备反应锅多的六七个,少的也有三四个。过去由于硫酸铝生产工艺条件的特殊性(温度 160~170℃、压力 0.32MPa、介质 56% 硫酸)。国内生产硫酸铝所用反应锅的内衬最早是采用浸渍石墨和搪铅二种材质,浸渍石墨不但成本高而且容易老化。而搪铅既在操作过程中危害人体健康,又对产品质量有一定影响(污染介质),且使用寿命仅一年。从 1982 年开始,苏州硫酸厂和杭州硫酸厂等厂家先后选用宜兴非金属化工机械厂生产的耐酸耐温陶瓷砖作为反应锅内衬,经使用至今,成本既比浸渍石墨低,使用寿命又长(不老化)。现全国已有十多个厂家采用该厂的耐酸耐温陶瓷砖内衬,其中包括全国最大的硫酸铝生产企业山东淄博制酸厂。

2.2 糠醛行业

糠醛(学名呋喃甲醛)是以农业废料(玉米芯、棉子壳、蔗渣、木材屑)等为原料,经水解精制而得,是重要的

表 1 耐酸耐温砖的化学成份范围(%)

SiO ₂	50~70	FeO	0.5~3
Al ₂ O ₃	25~40	K ₂ O	1.5~2
MgO	0.1~0.8	Na ₂ O	0.5~3
CaO	0.3~1.0	TiO ₂	微量

表 2 耐酸耐温砖物理化学性能

性能项目	一种指标	二种指标
体积密度/g·cm ³	2.3~2.4	2.3~2.4
吸水率/%	≤6	≤8
耐酸度/%	≥99	≥99.7
抗压强度/MPa	≥78.4	≥78.4
耐压冷急热性,Δt/℃	200℃一次不裂 250℃一次不裂	

注:试验方法执行 GB8488-87 或 ZBG94003-86,

性能执行标准: Jc424-91 或 Q/320223 NA011-91

化工原料,主要用于铸造、石油、化工、医药等部门。据不完全统计,我国现有糠醛厂(车间)150 余家,遍布全国二十多个省市。原来有的企业为节约资金用普通耐酸水泥作为水解锅内衬,锥体和上口部位经常掉落,一年就得检修一次,每次需一个月时间,从而影响企业的经济效益。后经改用耐酸耐温陶瓷砖作内衬,效果非常理想,如黑龙江农场 1982 年开始使用宜兴非金属化工机械厂的砖内衬,山西寿阳化肥厂 1986 年开始使用,至今都完好无损。节省了每年的维修时间和资金,间接为企业增创了经济效益。

2.3 氯碱行业

生产氯的主要方法是电解食盐水,同时制得重要工业品烧碱。氯碱生产中所使用的原料,中间产品和成品如原盐、烧碱、氯气、盐酸、硫酸等均具有不同程度的腐蚀性,其中湿氯气的腐蚀是工业上一个十分麻烦的问题,湿氯气和水反应物盐酸是还原性强酸,是腐蚀性最强的物质之一,次氯酸具有强氧化性。而耐酸耐温陶瓷尤其在处理湿氯、氨水、盐水、盐酸等介质时,其耐腐蚀性远非耐酸不锈钢所能及的,因此在电解食盐的制氯车间,许多设备都是用耐酸耐温陶瓷做的。

齐鲁石化公司氯碱厂电化车间洗涤塔和氯气冷却塔,规格分别为 $\Phi 2800 \times 10650$ 和 $\Phi 2300 \times 10650$,设计温度为 95°C 和 50°C ,设计压力均为 0.05MPa ;介质为腐蚀性极强的湿氯气。原防腐层为钢衬硬橡胶,后为延长使用寿命和减缓氯气对橡胶衬里的直接腐蚀,1989 年大修期对两个位号共四座塔,改用了宜兴非金属化工机械厂生产的耐酸耐温陶瓷砖衬里,投用至今内衬砖板无腐蚀疏松现象。1990 年订购的洗涤塔和酸混合槽身及 1991 年订购的淬冷塔罐内衬,使用至今效果同样很好。

齐鲁氯碱厂 VCM 车间的氧氯化骤冷塔,规格为 $\Phi 2524 \times 1600/140$;设计温度 $90^{\circ}\text{C}/270^{\circ}\text{C}$ (介质/进料口);工作温度 210°C ;压力 0.4MPa ,物料为盐酸和二氯乙烷。反应时从塔中部进料口加入物料,通过循环,上部是二氯乙烷,下部是 HCl 和少量二氯乙烷。该设备有个特殊要求,即温度从设备内部传导到外部壳体,必须小于 $80\sim 60^{\circ}\text{C}$,故塔衬内层为耐酸耐温陶瓷实心砖,外层为同样材质但起隔热保温的空心砖。该塔原由日本设计引进,自 1988 年投用后,于 1994 年 7 月因衬里腐蚀造成塔体、物料进口管穿孔而导致物料泄漏。1995 年 10 月改用宜兴非金属化工机械厂的砖衬,使用至今没发现任何腐蚀渗漏现象,运行良好。该厂为扩建工程,1997 年又增订了一套。多孔砖因其工艺条件的特殊性和产品质量的优越性(除各项物化指标必须达到特定要求外,还必须在 67.5cm^2 的面积上开 50 多个长 20cm 的孔,即孔隙率必须达到体积的 $2/3$),不仅填补了国内目前空白,而且受到氯碱同行企业的青睐,1996 年上海氯碱化工股份有限公司聚氯乙烯厂也慕名前往订购了一套氧氯化骤冷塔内衬,以取代原从日本引进的设备。

2.4 引进设备大修时替代进口产品

宜兴非金属化工机械厂还首创了特长形(规格为 $1170 \times 245 \times 113$)的耐酸耐温陶瓷中空砖,该砖是为云南化工机械厂从俄罗斯引进的黄磷制酸工程配套生产的。随着国内许多企业原有进口设备更新换代的需求(包括扩建),为节省外汇,纷纷把“目光”转向了国内的衬砖市场,如国内四家最早引进国外生产“乙烯”装置的企业,其衬砖设备反应器、除沫器、再生器等,现今也全部改用了国内内衬,即满足了设备的各项技术指标要求,同时又节省了大量外汇。