

S 流线型陶瓷规整波纹填料在制酸中的应用

江西赣瓷科技有限公司（原萍乡市车田工业瓷厂） 刘裕秋

江西赣瓷科技有限公司（原萍乡市车田工业瓷厂）自主研发的 S 流线型陶瓷规整波纹填料在制酸中三年来使用情况向大家作简单介绍。

一、产品性能简介

S 流线型陶瓷规整填料是我厂经过多年实践经验并经清华大学工程系、天津精馏测试中心多次测试通过的新型产品，该产品特点阻力小、压降低、填料上下接触面以圆滑通道相连接，在高

填料效率（体积传质系数 K_a , ($\text{kmol}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)）测试结果：

液体喷淋密度 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$	F 因子	S 流线型规整波纹填料	普通规整波纹填料
100L/h (12.74 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.72	3758	3831
	1.92	3876	无法操作
200L/h (25.48 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.53	4424	5676
	1.72	5287	无法操作
300L/h (38.22 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.15	6409	6085
	1.53	7763	无法操作

压降（mm 水柱/米填料）测试结果：

液体喷淋密度 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$	F 因子	S 流线型规整波纹填料	普通规整波纹填料
100L/h (12.74 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.72	47	74
	1.92	62	160
200L/h (25.48 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.53	53	62
	1.72	68	148
300L/h (38.22 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.15	28	64
	1.53	48	240

极限动能 F 因子 ($(\text{kg}/\text{m}^3)^{0.5} \text{ m/s}$) 测试结果：

液体喷淋密度 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$	S 流线型规整波纹填料	普通规整波纹填料
100L/h (12.74 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.92	1.72
200L/h (25.48 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.72	1.34
300L/h (38.22 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$)	1.53	1.15

汽液负荷下运行平稳，先后荣获国家新型产品发明专利证书，江西省自主创新产品证书，江西省重点新产品证书，萍乡市科学技术进步奖等荣誉。清华大学测试报告如图所示。

从以上同型号普通波纹填料和新型 S 流线型波纹填料各项测试指标对照料标准，从测试中可以看出，新型 S 流线型波纹填料优于普通波纹填料。

二、厂家使用效果

S 流线型陶瓷规整波纹填料可广泛用于硫铁矿制酸、硫磺制酸、烟气制酸装置的吸收、干燥塔。自 2012 年推向市场以来，先后在云天化国际有限公司、三环分公司 3 套 60 万吨硫磺制酸；云天化国际有限公司富瑞分公司 80 万吨硫磺制酸 1 套，40 万吨硫磺制酸 2 套；山东明瑞化工集团、磷肥分公司 12 万吨硫铁矿制酸 1 套，15 万吨硫铁矿制酸 1 套，30 万吨硫铁矿制酸 1 套；山东联盟化工有限公司 15 万吨硫磺制酸 1 套；赤峰云桐有色金属有限公司 55 万吨烟气制酸 1 套等 20 多家公司 800 多万吨产能装置应用。

三年来通过以上厂家的使用测试，该产品运行平稳，压降明显降低，小于 900Pa 以下，节能提产效果明显，并且使用寿命长，为厂家带来显著的经济效益。

厂家的评价：

三环分公司硫酸厂长余琴花于 2012 年发表在《硫酸工业杂志》第 4 期 S 流线型波纹填料在硫酸装置干燥塔中的应用中写到，改造后酸泵流量下降 100m³/h，按 600kt/a 硫酸装置干燥塔每年运行 8000h 计算，每年节约电费 6.912 万元。改造后压降减小 3kpa，装置生产能力提升 4%，每年蒸汽产量 26.4kt，按蒸汽价格 65 元/t 计，产生经济效益 171.6 万元。即改造后每年产生的总经济效益为 187.512 万元。改造只花了填料购置费 70 万元，不到半年即可收回。

在云南三环分公司《600kt/a 硫酸装置干燥塔填料改造总结》中提到，本次改造使用萍乡市车田工业瓷厂新型 S 流线型陶瓷规整波纹填料在大型硫磺制酸装置中的首次成功运用，为老装置提能和降耗均有较大帮助，具有较好的经济效益和环境效益，因此，本公司分别于 2013 年和 2015 年在该装置上对一吸塔和二吸塔进行了同样的改造，2014 年对另外一套 60 万吨/年硫酸装置进行了干燥塔的填料改造，均取得良好效果。

赤峰云桐有色金属有限公司总工程师孟昭忠在《制酸装置使用萍乡市车田工业瓷厂 S 流线型规整填料的实际效果》一文中写到：

赤峰云铜制酸系统采用的预转化预吸收+两转两吸工艺，为自主开发的高浓二氧化硫转化技术，为满足金峰连续吹炼炉投入生产、冶炼产能潜在提高的需要，在 2014 年度大修期间，将制酸系统干燥塔和预吸收塔的散堆填料更换为萍乡市车田工业瓷厂 S 流线型规整填料，现已投入使用近 3 个月，目前平行工况条件下填料层阻力明显降低，干燥塔阻力降由 1.9KPa 降至 820Pa，干燥塔出口水分由 85mg/Nm³ 降至 55mg/Nm³；预吸收塔阻力降由 2.35KPa 降至 830Pa，三氧化硫吸收效率达到 99.99%，预吸收塔出口酸雾小于 40 mg/Nm³。根据以上生产数据初步判断：S 流线型规整填料用于制酸系统的干燥塔和吸收塔，气液接触充分、填料层阻力低，性能明显优于散堆异鞍

环、阶梯环填料，对提高制酸系统烟气处理能力和降低电耗具有明显效果，适于新建及旧有装置改造。

山东明瑞化工集团工程师杨万军在《S 流线型规整波纹填料在明瑞硫酸系统中的应用》一文中写到：

改造后干吸酸泵运行电流由改造前 40A 下降至 32A，可节约电费 10.1 万元；

主风机电流改造前与改造后相差 5A，每年节约电缆约 55 万元；

改造后是产量增加了 45t, 按硫酸系统全年 330 天有效生产时间计算，全年增加利润额 148.5 万元；

改造后发电量增加了 2970000kwh（按上网电价 0.3375 元/kwh 计新增利润额 100.23 万元；

吨酸耗电由 111 度降低为 100.5 度，由此节省电缆约为 126 万元。

综上所述，本次技改后每年生产的总经济效益为 374.73 万元，本技改规整填料购置费为 137 万元，约四个月即可收回技改投资。

三、节能减排效益分析

综合以上硫磺制酸、硫铁矿制酸、冶炼烟汽制酸实践测算以 600kt/a 为准，每降低 100mm 水注，每小时节电 50kwh, 按冻酸可节约电费 10 度计算，以上厂家 1 年可节省电量 800 万度，节省电费 800 余万元；按 3000 度电 1 吨煤可节约标煤 2600 多吨，减少二氧化碳排放 6812 吨，减少二氧化硫排放 22 吨，氮氧化物排放 19 吨；低热回收发电可多发电 1217700 万度，可产生经济效益 414 万元；按提产 10%-20% 计算可多产硫酸 100 多万吨，收入 100 多万。

四、展望未来

随着国家对环保力度的加强，尽管化工行业低迷不振，但原来的老装置必须改造提效，减污减排是每个厂家所面对的现实，我公司将竭诚为各厂家提供设置改造所需的填料，各项指标均达到国家标准或优于国家标准，使厂家在半年内可收回改造成本，为满足市场需求，我公司将扩大生产规模，为厂家提供优质产品。

五、结束语

不断开拓进取，是我们赣瓷人的不懈追求，公司的研发团队，将在现有的基础上不断革新探索推陈出新，我们的产品将施行全程售后跟踪服务，免费指导安装，并具有专业的施工队伍和半机械化操作安装，为客户提供质量保障同时带来丰厚的经济效益，为国家的环保事业贡献我们赣瓷人的微薄之力。欢迎各位专家同仁指导交流。