

# 浮法玻璃生产中SO<sub>2</sub>的应用

夏延才

河北南玻玻璃有限公司 河北廊坊 065600

**摘要** 本文分析了目前各种浮法生产线使用SO<sub>2</sub>处理玻璃下表的情况，总结分析其作用和机理，希望能给生产中的一些因SO<sub>2</sub>使用不当而造成的困扰有所帮助。

**Abstract** This text analyzes the situation of using SO<sub>2</sub> to deal with the glass bottom side from many float glass production lines, and it also summarizes and analyzes the effect and mechanism. The author hope to that it could be helpful when encountering the confusion of using SO<sub>2</sub>.

**关键词** 浮法玻璃 SO<sub>2</sub>使用 机理

**Key words** float glass using SO<sub>2</sub> mechanism

## 1 前言

在浮法生产线的锡槽出口，玻璃底部常会带出 Sn、SnO等杂质。这些杂质可能会累积在过渡辊上和退火辊子的表面。就这样，在辊子表面上的累积物可能导致玻璃底部出现缺陷。正常处理生产线都以SO<sub>2</sub>气体通在玻璃下表面加以处理，这样可以减轻下表面缺陷的严重性。

一般浮法厂都习惯在过渡辊1#、2#之间与2#、3#之间安装SO<sub>2</sub>管，这种方法使用后对于锡槽出口处的污染都会有一定的作用，造成或多或少的硫化物污染；也有厂家在3#和4#辊之间以及退火窑里面装SO<sub>2</sub>管，实际上从众多的生产实际情况看，合理利用和控制用量、尽量减少其带来的污染才是首要的选择；从以上使用情况看，在退火窑入口处加装一支SO<sub>2</sub>管是很有益处的，在此空间通过对其结构进行改造，根据不同板宽及时调整SO<sub>2</sub>喷到玻璃板面的面积，这样相对于在过渡辊处安装SO<sub>2</sub>来说对于玻璃的污染减轻是比较有效的。

部分厂家使用N<sub>2</sub>来作稀释气体可以减少SO<sub>2</sub>的用量，稀释的体积比例N<sub>2</sub>: SO<sub>2</sub>=10: 1，实际已证实很有效用。若有较严重的污损，可减少稀释量；甚至，基于一时之需，可以用纯SO<sub>2</sub>来处理。

## 2 设备安装及具体操作

2.1 因现场场地的限制及买家的合约，就决定了要以什么样的方式把SO<sub>2</sub>供应到工厂。常用的使用方式有以钢瓶、铁桶的方式或者以槽车直接灌入密闭容器的方式等。为了生产各方面的操作方便和安全，大多数厂通常使用压力为25~30Kg容量约为1吨的钢瓶容器处理方式。

2.2 SO<sub>2</sub>从一钢瓶输送到外径25mm的金属软导管，压力大约控制在8kg/cm<sup>2</sup>，再透过管道连接到调压阀下游的导管上。（有条件的厂家可设计压力低于0.2kg/cm<sup>2</sup>的报警系统，以提醒要引起注意，如更换新钢瓶或调节周围温度来增加系统之压力。）

2.3 更换钢瓶：在拆除钢瓶之前，必须将支路软管内残余SO<sub>2</sub>排除。首先，将钢瓶上的阀关闭然后关闭通往25mm主管道上的阀，将泄压排气小管上的阀打开以释放压力，然后再拆除钢瓶并将泄压阀关闭。

2.4 钢瓶内液体的蒸发取决于供给钢瓶内液体的潜热传送速率。因此，在周围温度较低时，可能要有辅助的加热于钢瓶四周的空气。加热时，钢瓶及其内容物的温度不可超过40度，因为其内的液体膨胀而可能造成钢瓶爆炸。为了能有持续的流量，可同时用2~3个钢瓶来供应。注意：不可有直接加热钢瓶的情形，也要避免暴露于强烈的日照下。

2.5 控制流量设备设置于现场可方便操作的场所，一般在锡槽出口侧面比较方便操作。SO<sub>2</sub>从储放

的区域以固定的管路供应到控制流量计处；同样N<sub>2</sub>也可以在调控的地方和SO<sub>2</sub>进行混合。

2.6 SO<sub>2</sub>的液态及气态均具有腐蚀性，橡胶、铸铁、赤铜、黄铜及含有锌的合金都要避免与其接触。使用的冷轧无缝碳钢管及所有的阀和流量计都要适用于SO<sub>2</sub>，软管就要以PVC为核心材质，外面包覆不锈钢来保护。

2.7 目前各个浮法厂都是用一支SO<sub>2</sub>管直接由一侧通往另一侧，对于板宽的变化无法作相应调整，造成生产的污染因而无法控制，对于这种状况目前建议采取两支SO<sub>2</sub>管对接法，而且SO<sub>2</sub>管两侧可以自由抽动，根据不同板宽调整SO<sub>2</sub>喷出面积跟随板宽移动。通常用在渣箱和退火之间较佳。结构简图如下：

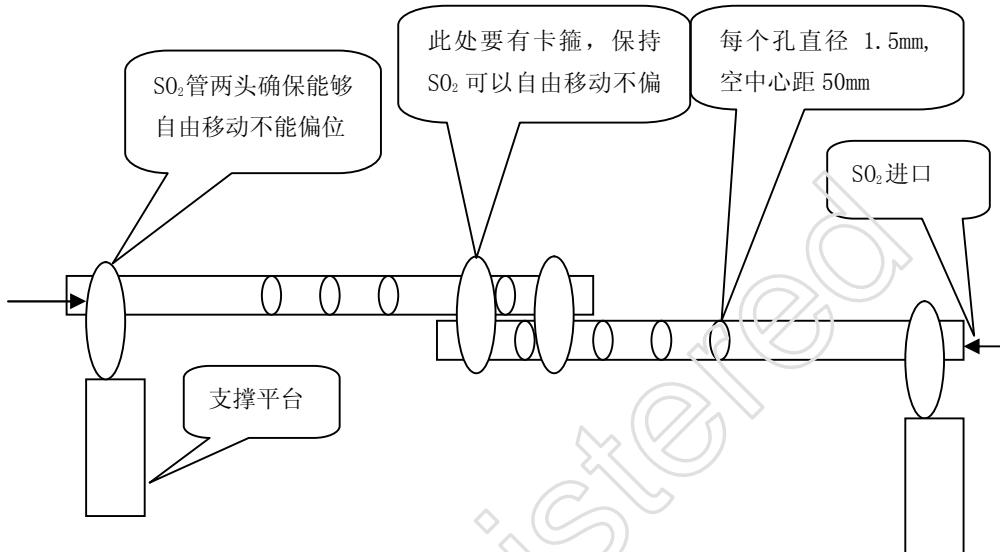


图1 两支SO<sub>2</sub>管对接法结构简图

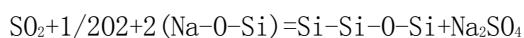
2.8 SO<sub>2</sub>是一种挥发性有刺激性气味的有害气体，易污染设备，SO<sub>2</sub>使用量过量会产生二次污染，对于设备的腐蚀性很重，必须掌握正确的使用方法应用于生产。

2.9 应急处理上：发生SO<sub>2</sub>泄漏时，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m。严格限制出入；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服；从上风处进入现场；尽可能切断泄漏源；用工业覆盖层或吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入；合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解；构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水；如有可能，用一捕捉器使气体通过次氯酸钠溶液；漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

### 3 SO<sub>2</sub>处理玻璃下表面机理分析

SO<sub>2</sub>对于改善玻璃下表有以下几方面的作用：减少钢化彩虹；减轻玻璃下表面划伤；对玻璃防霉有延缓作用；抑制玻璃表面微裂纹的扩展，避免玻璃板的破裂。

3.1 有研究表明钢化彩虹是2价锡离子向4价锡离子转变的过程，玻璃经过高温钢化、热弯深加工后，玻璃下表以0价和4价锡离子存在，2价锡离子转换成4价锡离子后因为4价锡离子比2价锡离子半径要大，使得局部体积增大，在玻璃下表面产生微裂纹，在自然光下产生光辐射干涉现象，通过SO<sub>2</sub>处理下表后，可以大大改善，这是因为浮法玻璃下表面在500到600度，经过SO<sub>2</sub>处理后，玻璃中的Na<sub>2</sub>O与SO<sub>2</sub>会发生以下反应，使得玻璃下表的钠离子减少，内层的钠离子逐渐向表层迁移、扩散，造成玻璃体内出现空位增多，而玻璃下表面表层的锡离子比内层多，锡离子向玻璃体内层迁移，从而使钢化彩虹减轻。



3.2 减轻下表划伤作用：玻璃板下的 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 薄膜附着在辊子上使辊子表面形成一层保护膜，从而也可减轻辊子上的锡渣等杂质而减轻对玻璃下表面的划伤。同时二氧化硫和玻璃中的氧化钠、氧化钙反应，使玻璃表面出现100%二氧化硅富集表层，提高玻璃的表面强度，增强了抗划伤能力。

3.3 对于玻璃有防霉作用：由于玻璃中的钠钙硅系列存在一定量的活泼性钠离子与空气中含水的氢离子发生反应而析出，造成玻璃风化，如果玻璃含碱高。在高温，潮湿的外在条件下就易发霉。

3.4 抑制玻璃表面微裂纹的扩展，避免玻璃板的破裂：因玻璃成分、熔化、成型、退火、辊道等影响到玻璃的微观结构，造成表面存在大量细裂纹，由于在600度左右的情况下，二氧化硅和氧化钠，氧化钙发生相互作用，使得玻璃板中的活泼离子发生扩散和离子交换，形成新的表面保护层，减少玻璃板来自外界因素的进一步破坏。

#### 4 改进的操作

过渡辊台不合理使用二氧化硫会发生硫化反应，污染锡槽，产生锡缺陷，如使用在唇砖与第一道辊之间或使用则很容易进入锡槽，出现 $\text{SO}_2$ 污染。对于过渡辊台二氧化硫的用法，应控制在3号辊以后使用，出口唇砖与第一道过渡辊间要充有纯氮气，保证其压力大于二、三道辊间的压力，防止二氧化硫起进入锡槽。

另外，通过 $\text{SO}_2$ 与 $\text{N}_2$ 的混合使用既能有效减少硫污染，又能充分发挥上述 $\text{SO}_2$ 的作用。 $\text{SO}_2$ 与 $\text{N}_2$ 的混合使用量取决于要克服的缺陷严重性大小。正常情况下一开始就以1: 10的 $\text{SO}_2$ :  $\text{N}_2$ 流量比例混合，而在有需要减少缺点时， $\text{SO}_2$ 的用量就要增加。

#### 5 结论

正确使用过渡辊台处的 $\text{SO}_2$ 能有效减少玻璃钢化彩虹、减轻玻璃下表面划伤、对玻璃防霉有延缓作用、抑制玻璃表面微裂纹的扩展，避免玻璃板的破裂等作用。

#### 参考文献

- [1] 建材科技期刊《玻璃》. 2005年.

#### 作者简介

夏延才，xia yan cai，男，1975年出生，籍贯江苏，就职于河北南玻玻璃有限公司槽窑部，联系地址：河北廊坊市永清开发区，邮编：065600.

Email: [xiayc@csgholding.com](mailto:xiayc@csgholding.com)