

# 激光玻璃液面自动控制仪

广西科学院物理研究室

浦伟

王国荣

## 摘 要

激光玻璃液面自动控制仪，主要用于玻璃制品行业的池炉上，对玻璃下料或行料进行自动控制。由于采用了激光作测试光源，因此对液面的控制精度可大为提高。本文主要分为两大部分叙述。第一部份：简介，第二部份：工作原理。工作原理部份又根据仪器的组成分为三部份：（1）发射装置，（2）接收控制装置，（3）执行机构。

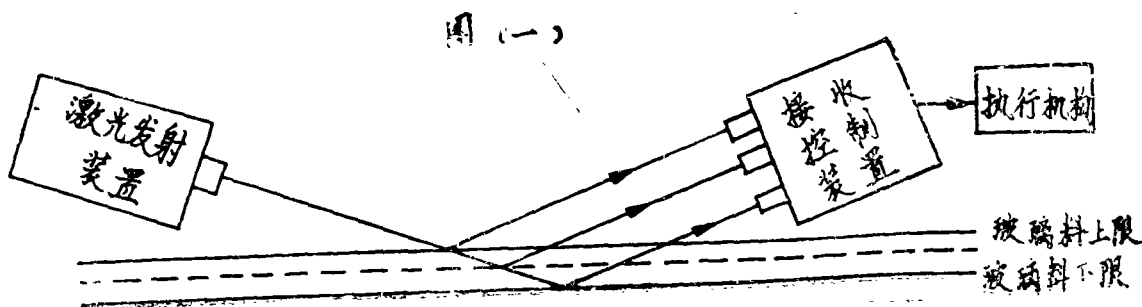
## 一、简介

一九八〇年度广西科学院物理组、广西大学、南宁市玻璃厂、南宁市轻工所共同承担自治区下达的激光液面控制仪的科研应用项目。同年四月份已安装调试，并投入使用。现经十多个多月的运转表明，该仪器性能良好，工作稳定可靠，达到了原设计的各项技术指标。

激光液面自动控制仪是将激光这一最新技术应用在玻璃制品行业上的一项成果。它是利用He—Ne激光照射到被测玻璃液面上，由于被测液面的高低变化，光点位置的变化量反射到硅光电池接收元件，转换成电讯号，经电子线路的放大处理来实现液面位置的自动控制。激光控制液面，实现了薄层均匀加料、进料、出料平衡，液面稳定，炉温也趋于稳定，提高控制精度，解决了料液时硬时软的弊病，也有利于提高产品质量，延长熔炉的寿命。该仪器结构小巧，工作稳定可靠，使用方便，占地面积小，对原有设备不需进行较大的改革就可投入使用，这是值得推广普及的。

## 二、工作原理

激光液面自动控制仪主要由发射装置、接收控制装置及执行机构三大部分组成，如图（一）所示：



### 1. 发射装置

发射装置主要由激发源 (He—Ne 激光电源) 激发 He—Ne 激光管产生波长为 6328 埃的激光, 后经同步微型电机及分度盘调制, 成重复频率为 260 次/秒, 按一定的角度射到液面的脉冲激光, 再经液面反射到接收器的硅光电池上, 这时随着液面的上升与下降, 控制电路就能灵敏地自动控制送料与加料。

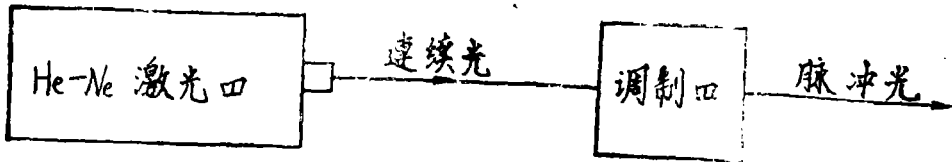


图 (二)

### 2. 接收控制装置

接收控制装置主要由硅光电池和讯号放大器开关电路组成, 如图(三)所示:

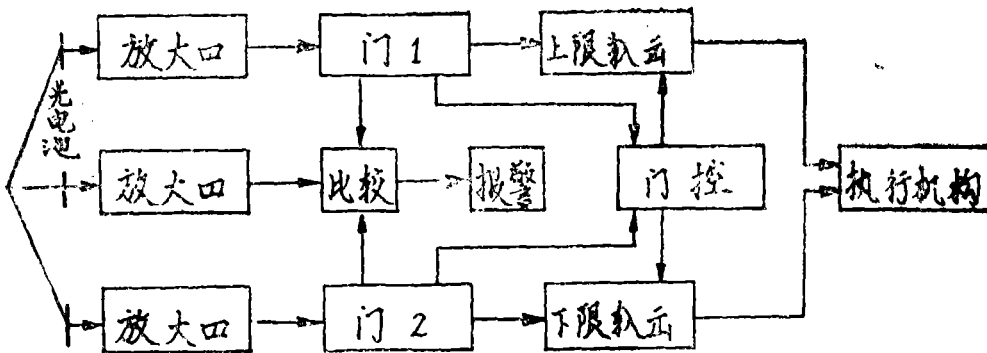


图 (三)

由图(三)看出接收是采取三点式原理。把光敏接收器的三块硅光电池分别接到三套放大器的输入端, 按上中下位置排列, 上下限硅光电池的距离可根据公式  $S=2h \cdot \cos\alpha$ ,  $S$  表示上下限硅光电池的距离,  $h$  表示控制精度,  $\alpha$  表示激光与液面的夹角。

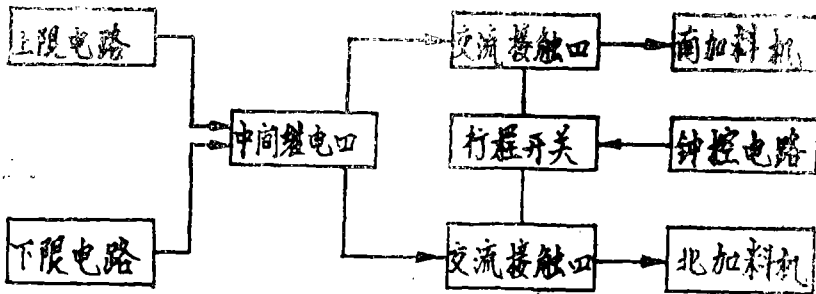
当玻璃液面在上限时, 光斑就反射到上面那块硅光电池上, 讯号通过光电转换偶合至上限放大器, 此讯号经过放大选频后输出一定频率讯号给门<sub>1</sub>, 再由门<sub>1</sub> 输出三路讯号, 这三路讯号分别加至报警的比较电路、门控、上限输出级电路, 再由上限输出级发出送料的指令给执行机构, 由执行机构控制送料。当玻璃液面在下限时, 光斑反射到下面那块硅光电池上, 讯号通过光电转换偶合至下限放大器。下限电路的工作原理与上限电路相同, 只是继电器动作给执行机构发出一加料的指令, 执行机构控制加料。

当激光管或激光电源损坏, 障碍物将激光束挡住, 硅光电池接收不到光讯号。当控制电路出故障, 玻璃液面越出所规定的控制范围时。硅光电池也同样接收不到光讯号, 此时, 三

个放大电路无电讯号输入，经比较电路处理后发出报警指令，报警器发出报警讯号。

### 3. 执行机构

执行机构由各种继电器及加料机组成。加料机有两台各位于熔炉的南面和北面。根据生产工艺的要求：南加料机加料阀门<sub>1</sub>打开放气，北加料机加料阀门<sub>2</sub>打开放气，执行机构中设有钟控和行程开关。钟控开关以调整好的时间常数（每30分钟交换一次）周期性地接通和断开控制阀门<sub>1</sub>或阀门<sub>2</sub>的线路。如某个时间阀门<sub>1</sub>关闭，阀门<sub>2</sub>打开，此时行程开关将控制阀门<sub>1</sub>线路接通，阀门<sub>2</sub>线路断开。当钟控送来讯号时，阀门<sub>2</sub>启动打开，阀门<sub>1</sub>关闭。在阀门<sub>2</sub>打开，阀门<sub>1</sub>关闭完毕撞击行程开关，行程开关又将阀门<sub>1</sub>线路接通，阀门<sub>2</sub>线路断开，待钟控开关送来讯号时又将阀门<sub>1</sub>打开，阀门<sub>2</sub>关闭，如此交替进行。在行程开关接通阀门<sub>1</sub>控制线路，断开阀门<sub>2</sub>控制线路的同时也将南加料机线路接通，北加料机线路断开。此时如液面处在下限时，下限放大器发出加料指令 $J_2$ 继电器动作→中间继电器动作→交流接触器动作→加料机加料（南面），如果到了交换的时间但还要继续加料，这时钟控电路送来交换的指令，行程开关就将阀门<sub>1</sub>关闭，接通阀门<sub>2</sub>的线路，南面加料机关闭，北面加料机继续加料，直到执行机构收到行止加料的指令，加料机才停止加料。图四为执行机构方框图。



图(四)