

# 激光焊罐身机的设计原理

高晨光 肖安定 张少明

(华中理工大学机床教研室)

本文介绍了激光焊罐身机的设计原理和激光器与机床配置的方法。

The design principle of laser weld cans machine

Gao Chenguang, Shao Anding, Zhang Shaoming

(Huazhong University of Science and Technology)

## Abstract

This paper presents a principle of designing laser can-welding machine and connective method between the laser-head and the machine tool.

### 一、研制本机床的目的

食用罐头，过去一贯采用锡焊罐身。随着科学的进步，人们认识到锡中含有铅元素。铅混入食品人食用后，对健康是有危害的，所以寻找新的制罐方法。最新的方法，是美国1986年宣布的激光焊罐身的方法。它采用1.5kW的CO<sub>2</sub>激光器，每分钟焊接速度为30m<sup>(1)</sup>。

### 二、机床性能指标

使用范围：镀锌板（马口铁），板材厚度：0.18~0.30mm；罐头直径：52~108mm；罐头高度：65~280mm；生产率：视焊接速度及罐身长度而定。焊接速度由激光器功率而定。本机床设计焊接速度为无级调速，可为2~12m/min；功率，机床3.3kW；激光器，视选用激光器而定；压缩空气：最低 $5 \times 10^5$ Pa；机床外形尺寸：2150（长）×1250（宽）×2000（高），单位：mm；机床重量：约1800kg。

### 三、机床工作原理及结构特点

#### 1. 机床工作性能简介

本机床为适合大量生产的自动化机床。马口铁剪裁成所需要的板状毛坯尺寸后，放在机

床料垛上,开动机床,就能自动地一张一张从料垛下面吸出,送入柔化成圆机构,在柔化成圆机构中消除其弹性后,形成筒状送入机床主传动机构,在内外定位导向机构引导下,由曲柄机构推动步进推杆将工件一步步地向前送进。在此过程中,圆筒逐步收缩合拢,最后形成一条接缝。然后,通过激光照射点,在激光束的高密度能量照射下,将接缝两边金属熔化;同时,依靠机械压紧力压紧成为一体,而完成焊为一个完整的圆筒,即成为所需要的罐身。机床开动后就可以自动地连续进行生产;调整试车时,也可以进行单件生产。

2. 机床各部分工作原理

(1) 毛坯吸入机构 (2) 将剪裁成的马口铁板材置入堆料垛中,吸料机构通过真空吸力将板材通过分张机构一片片地吸下,送入柔化成圆机构中去。图1为料垛和吸料推料机构简图。

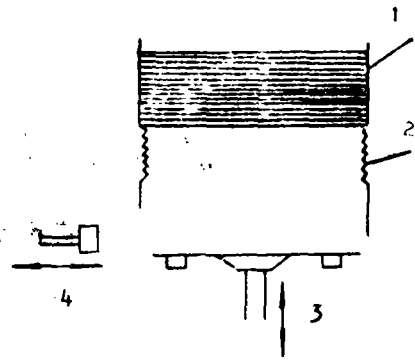


图1 料垛和吸料送料机构。

- 1.料垛; 2.分张机构; 3.真空吸料机;
- 4.推料杆

(2) 柔化成圆机构 (8) 从吸料机构吸下来的马口铁板材,由推料杆送进柔化成圆机构,经过轧辊几次转变方向的滚压,揉碎了其原来轧制的板材的晶格组织,破坏了其原有的

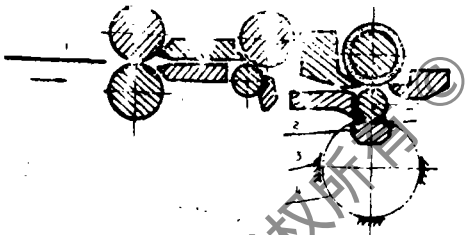


图2 柔化成圆机构。

- 1、4.工件; 2.内引导铁; 3.外引导圈栏

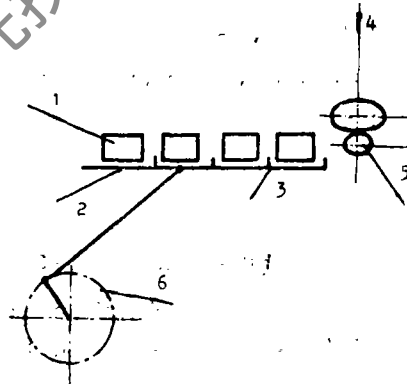


图3 曲柄、步进机构。

- 1.工件; 2.步进机构; 3.推爪; 4.激光束;
- 5.导轮机构; 6.曲柄机构

弹性;同时,这些轧辊还要使板材在不受拗折的状态下,均匀地卷成圆筒形进入主传动机构。此时,圆筒形的板材依靠自己的回弹力卡在作为外导向的圈栏中。图2为柔化成圆机构的简图。

(3) 主传动机构 (包括曲柄机构和步进机构) (4) 板材形成圆筒形进入主传动机构时,依靠内外引导机构的逐步压缩和引导,由一个电机驱动曲柄机构推动步进机构一步步地将工件向前推进(步进机构在精密耐磨的导轨中往复运动)。板材进入主传动时所形成的圆筒还有一定的张口程度(见图2所示),在此向前推进的过程中,将逐步收缩(依靠外面

引导圈栏的逐步压缩和内部导向的逐步收缩)，最后形成一条接缝。在机械力的压紧的情况下通过激光束的照射点。激光束是不动的，激光的高密度能量将工件接缝处金属熔化而完成焊接工作。见图3。

应该说明，步进机构上的推爪是随步进机构的往复而自动起伏。所以，它只能将工件向前推（此时推爪扬起），而它返回时并不将工件带回（此时推爪伏下）。

(4) 导轮机构[5] 由曲柄机构将工件推进导轮机构后，立即脱开工件，此后由导轮带动工件作匀速运动，使工件按要求的速度匀速地通过激光照射点进行焊接加工。在正常生产时，曲柄一转推进工件一个，导轮由另一电机驱动。曲柄机构每分钟送来的工件个数与其长度之乘积，应与导轮线速度相适应。

(5) 激光器与机床的配置 激光器放在机床后面，与机床成垂直位置。如图4。

机床上开一通孔，供激光束穿过机床到达导光系统。如图5。

导光系统安装在机床前面的工件焊接工位上。为了使激光束能正好对准现的，所以不再工件接缝处，焦点也正在工件上，所以，导光系统应有相应的调整找正机构。这些是不难实赘述了。

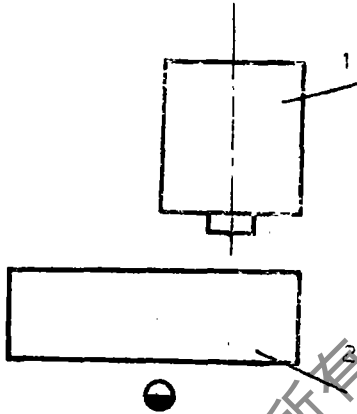


图4 机床、激光器布置图。  
1. 激光器；2. 机床

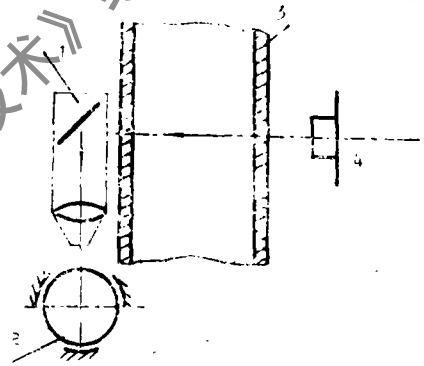


图5 1. 导光系统；2. 工件；  
3. 床身；4. 激光器

### 参 考 文 献

- [1] Laser & Applications, 1986, Aug., P.36.
- [2] [3]、[5]1986年引进瑞士 FAEL 公司电阻焊机设计技术资料。
- [2] [3]、[4]、[5]1983年引进瑞士 Soudronicag 公司的电阻焊机设计技术资料

作者简介：高晨光，男，1932年8月出生。讲师。现从事机床设计工作。

收稿日期：1988年2月24日