

## 生产与应用

空冷式CO<sub>2</sub>自动焊枪的设计与应用崔正波<sup>1</sup>, 兰 强<sup>1</sup>, 刘艳红<sup>2</sup>

(1.西南交通大学, 四川 成都 610031; 2.四川建筑机械厂, 四川 成都 610074)

**摘要:**分析了手工空冷式CO<sub>2</sub>焊枪用于自动堆焊时存在的主要问题,设计出一种用空气冷却的、适于大电流堆焊的焊枪。试验和使用结果表明,当焊枪的鹅颈管长度大于260 mm时,在大电流的情况下,可以连续焊接1.5 h以上,而焊枪不会被烧坏。

**关键词:**CO<sub>2</sub>焊;自动焊;焊枪;冷却

**中图分类号:**TG457.2

**文献标识码:**B

**文章编号:**1001-2303(2005)11-0065-02

Design and usage of torch of air cooling CO<sub>2</sub> weldingCUI Zheng-bo<sup>1</sup>, LAN Qiang<sup>1</sup>, LIU Yan-hong<sup>2</sup>

(1.Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2.Sichuan Construction Machinery Factory, Chengdu 610074, China)

**Abstract:** This paper analyses the main problems of welding torch used in automatic CO<sub>2</sub> welding and the reasons of these problems. Aiming at these reasons and the structure of welding torch, a new welding torch being with air cooling and suitable for high current was designed. The destructive experiment and the practice usage demonstrates that when the length of gooseneck of the new designed torch is greater than 260 mm, the welding torch is able to weld in succession for 1.5 hours without damage.

**Key words:** CO<sub>2</sub> welding; auto-welding; welding torch; cooling

## 前言

用CO<sub>2</sub>焊自动堆焊修复机车车辆配件,如机车轮心、车辆心盘和钩舌<sup>[1]</sup>时,堆焊量大,作业时间长。为了尽量提高堆焊生产效率,缩短作业时间,堆焊电流一般在300~400 A之间(焊丝直径 $\phi=1.6$  mm)。使用手工空冷式焊枪在这样大的电流下堆焊有两个突出的问题<sup>[2]</sup>:一是焊枪受热严重,散热不良,焊枪绝缘体易烧坏,焊枪寿命短;二是焊枪喷嘴易被飞溅堵塞,轻则造成CO<sub>2</sub>气体对焊接区域的保护不良,产生气孔;重则使电弧失稳,迫使堆焊过程中断。解决大电流焊枪过热问题的一般方法是使用水冷焊枪。水冷焊枪利用循环水对焊枪进行冷却,

能有效防止因焊枪过热而烧坏焊枪绝缘体。但使用水冷焊枪必须有水源,即必须有自来水或配备专用的水泵和水箱,其体积和质量较空冷焊枪大,加上还有进水管和出水管,即便在自动堆焊的情况下,用起来也显得笨拙。从经济的角度考虑,水冷焊枪的成本比空冷焊枪也要高。因此,研制一种空冷式自动焊枪,有效解决大电流情况下焊枪过热的问题,避免使用水冷焊枪带来的诸多不便,具有实用意义。

## 1 焊枪过热问题的分析

CO<sub>2</sub>焊枪承受的热量来自两个方面,一是电弧传递给焊枪的电弧热;二是焊接电流流过焊枪引起的电阻热。因为焊枪的导电零件由铜或铜合金制成,电阻热较小,所以,电弧热是引起焊枪过热、烧

收稿日期:2005-04-01;修回日期:2005-08-20

**作者简介:**崔正波(1979—),男,山东曹县人,在读硕士,主要从事焊接自动焊研究工作。

坏焊枪绝缘体的主要热量。空冷式焊枪的散热有两方面:一是焊枪内流过的  $\text{CO}_2$  气体受热膨胀时吸收的热量,其冷却效果与  $\text{CO}_2$  气体的流量成正比。另外,枪体的所有金属零件,包括导电嘴、喷嘴、分流器和鹅颈管等都具有吸热、散热的作用,这是焊枪自身的散热作用。其散热效果与金属零件的总体积和总表面积成正比。

$\text{CO}_2$  气体的冷却效果<sup>[3]</sup>与  $\text{CO}_2$  气体的流量成正比,但  $\text{CO}_2$  气体流量的确定原则是以焊接时不产生气孔为限。一定条件下,过大的  $\text{CO}_2$  气体流量会引起紊流,恶化焊接区域的保护效果恶化而产生气孔;所以,不能单纯为冷却焊枪而增大  $\text{CO}_2$  气体流量。这即是说, $\text{CO}_2$  气体的冷却作用是有限的。

焊枪的总热容与焊枪金属零件的总体积成正比。热容大,则温升小,但要增大焊枪热容,就要增大焊枪体积,焊枪会变笨重。焊枪金属零件的总表面积决定了焊枪与空气的热交换效率。总表面积大,则散热快,温升小,不容易烧枪。普通手工空冷式焊枪为了操作方便,其鹅颈管设计得较短,其绝缘手柄距电弧较近,如图 1 所示。当其被用于大电流自动堆焊时,由于自身散热能力不足,过热严重,绝缘座和绝缘手柄很容易因过热而烧坏。由此看来,要想提高空冷式焊枪的散热效果,满足大电流、长时间自动焊而不烧枪的要求,只能增加焊枪自身的散热能力。

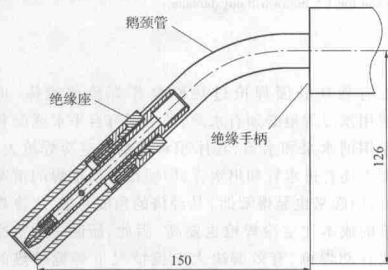
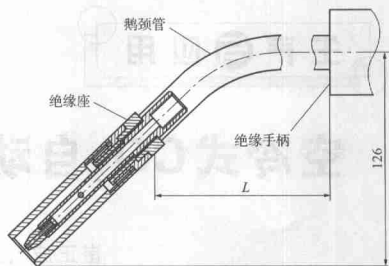


图 1 普通  $\text{CO}_2$  焊枪示意图

## 2 焊枪的设计

焊枪零件中,导电嘴、喷嘴、分流器是易损件,也是标准件,为增加散热而增大其尺寸既不方便,也不经济。在此,只将鹅颈管增长,设计了 3 种鹅颈管长度的空冷式自动焊枪,如图 2 所示,以期提高焊枪散热效果。



$L=150 \text{ mm}, 200 \text{ mm}, 260 \text{ mm}$

图 2 空冷式  $\text{CO}_2$  自动焊枪示意图

## 3 焊枪的试用

对 3 种鹅颈管长度的空冷式自动焊枪,以表 1 所列的焊接规范进行了试焊,试焊结果见表 2。焊枪型号 A、B 和 C 分别代表鹅颈管长度  $L$  为 150 mm、200 mm 和 260 mm 的焊枪。从表 2 可以看出,鹅颈管长度的增加可以明显提高焊枪的自身散热能力。当  $L>260 \text{ mm}$  时,焊枪可以在电流为 400 A 的情况下连续焊接约 1.5 h 左右而不烧枪。C 型焊枪在轮心自动堆焊机 and 钩舌自动堆焊机上的实际应用,证明该设计达到了预期的目的。

表 1 焊枪试焊焊接规范

电流 I/A	电压 U/V	焊速 $v/\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$	焊丝干伸长 L/mm	$\text{CO}_2$ 流量 $Q/\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$
380~400	32	380	20~25	30

表 2 焊枪试焊结果

焊枪 型号	鹅颈管长度 L/mm	持续时间 t/min	烧损部分
A	150	28	绝缘座及绝缘套
B	200	49	绝缘座及绝缘套
C	260	86	无

## 4 结论

在一定的操作环境和焊接电流的情况下,可以通过增加空冷式  $\text{CO}_2$  焊枪的自身散热能力,满足大电流、长时间连续焊接对焊枪的散热要求,从而避免使用水冷式  $\text{CO}_2$  焊枪。

## 参考文献:

- [1] 曹炎珍,兰强,肖坤文.两种钩舌自动堆焊的比较[J].电焊机,2003,33(10):41~43.
- [2] 马洲杰.大电流  $\text{CO}_2$  自动焊在卧式容器外环焊缝上的应用[J].焊接技术,1999,45(4):45.
- [3] 太原机车车辆厂. $\text{CO}_2$  保护自动堆焊[M].北京:机械工业出版社,1976.