

18~20, 24 直管对接焊机 ——非熔化极惰性气体保护焊机(TIG 焊机)

张梦根 (上海锅炉厂) TG444.72

A 【摘要】本文对TIG焊机的优点及与其他焊接方法进行比较,并对焊机各部分的结构、功能、动作程序作了分析和介绍,该机利于焊接生产自动化。

关键词: TIG 焊机 结构 焊接过程

气体保护焊

1 TIG焊与其它焊接方法

TIG焊又名非熔化极惰性气体保护焊,其中T表示钨极,I表示惰性,G表示保护气体。在管子的对接焊中,以它显著的优点,日益被人们广泛应用。目前用于管子对接焊的有以下几种基本焊接方法。(不包括手工焊)。

1.1 摩擦焊

摩擦焊焊接速度快、生产效率高,但它焊口有毛刺,而且检验其焊后质量的探伤方法受到一定限制,所以它的使用只限于一定的范围。

1.2 中频感应压力焊

它有生产效率高、焊接规范参数稳定、焊接程序能够实现自动控制、焊接质量能得到可靠保证等优点,但它仅限于同钢种焊接,且被焊材料等级低,只适用于碳钢及低合金钢的焊接。

1.3 MIG 焊——熔化极惰性气体保护焊

它焊接生产率较高,熔敷金属效率亦高(因为电极是熔化的),但它在焊接同时进行送丝,造成了在焊接时电弧不够稳定。为了获得稳定的电弧,要另外加10%二氧化碳,这就导致了熔池金属合金元素被烧损,从而影响了焊接质量。

1.4 TIG 焊——非熔化极惰性气体保护焊

它与上述三种焊接方法比较起来,具有以下明显的优点:

1.4.1 因它在焊接时,电极不会被熔化,所以电弧较为稳定。惰性气体不和熔池金属发生氧化反应,所以元素烧损少,保证了焊接质量;

1.4.2 它易于全位置焊接,且焊接电流可以用脉冲形式来控制热量的输入,所以焊缝质量高;

1.4.3 可以用电弧电压反馈方式来控制电弧长度,这样也就保证了焊接质量;

1.4.4 可以采用高频引弧方法来引弧,所以引弧容易,且稳定可靠;

1.4.5 被焊金属适用范围广,不同钢种也可以焊接;

1.4.6 能有效地保证焊缝根部全焊透,这是因为电极可预先给工件加热,然后再填充金属焊丝。

2 TIG直管对接焊机

曾为某锅炉厂设计两台直管对接焊机,就是采用了非熔化极惰性气体保护焊。

该机被焊管的直径为 $\phi 32 \sim \phi 60 \text{mm}$,管壁厚度为 $3 \sim 6 \text{mm}$,焊前单根管子长度为 $3 \sim 12 \text{m}$,被焊管的材质为20G、12CrMo、

收稿日期:1993-10-14

15CrMo、12Cr1MoV。

该机被焊管的转速为每分钟0.1~2转可调,焊炬相对于被焊管的前、后、左、右、上、下都有一定距离可调,焊炬相对于被焊管的角度为 $\pm 30^\circ$ 可调(以“3”点钟焊炬水平位置为零度位置)。焊炬上、下及角度调节均为手动调节,其余为机动调节。

该机自动化程度高,配有计算机控制,进料、焊接、焊后下料都能自动进行,但同时也可单独手动控制。

该机主要由升降平台、左右气动夹头、焊炬左右调节及摆动机构、焊炬前后调节及焊炬进退机构、控制气路、管子旋转传动机构等,以及与焊机相配合的位于焊机进料一方的前强送,还有位于焊机另一方的保护气输送及送料小车。

2.1 升降平台

装在直管对接焊机下方的升降平台的作用是:由于管子规格发生变化时,使焊机上被夹紧管子的中心线始终与滚道上管子中心线保持一致。它是由一电机经过减速后,最终带动偏心轮旋转,偏心距的变化促使平台升降。

2.2 左右气动夹头

夹头的作用是夹住左右两根被焊管,使它们能以需要的焊接速度旋转。左右气动夹头各有两只气缸,在气缸内通入压缩空气后,被压缩空气推动的活塞带动圆台面移动,迫使位于圆周上相隔 120° 三根杠杆绕旋转中心旋转,从而迫使三个相对应的夹头体向中心移动,结果就把位于中心的被焊管牢牢夹住。采用一定斜度的圆台面主要考虑到增力的作用。

另外要说明的一点是,位于焊机右面的一组气动夹头(两只)在气缸的推动下相对于焊机在滚珠滑座上沿焊机轴线方向可以滑动,以消除由于管子定位挡板下移而留下的两根被焊管之间的间隙。

图1为气动夹头的简图。

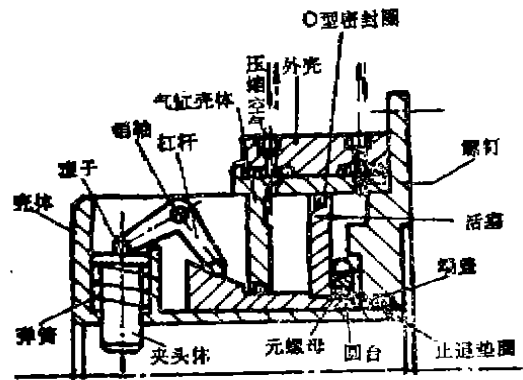


图1 气动夹头简图

2.3 焊炬左右调节及摆动机构

此机构是用于焊炬的左右移动,以便使焊炬对准两根管子的对接焊缝。另外的作用是在需要焊炬作摆动时,能使焊炬以预先设定的幅度、速率作左右摆动。

以前,焊炬的摆动系统比较复杂,它是由直流电动机通过减速,最后通过偏心机构来达到焊炬的摆动。摆幅的变化是通过调节偏心距而达到的,摆动速率的变化是通过改变电机转速来达到。由于传动链较多,要使焊炬的摆动精度(摆幅和摆动速率)提高是比较困难的。为此,我们这台焊机作了彻底的改进。焊炬的摆动是用步进电机通过滚珠丝杆来达到的,电机的正转和反转使焊炬左右摆动,电机速度的变化使焊炬摆动速率变化。步进电机的控制精度较高,另外滚珠丝杆的传动精度也较高,又选用了直线运动球轴承作为焊炬的左右摆动的移动付,所以整个系统的精度也就明显地提高了。

2.4 焊炬前后调节及焊炬进退机构

此机构用于调节焊炬与被焊管子之间的距离,且当一层焊结束后,能以预先设定的数值自动后退。它也能在焊接开始时,能把焊炬推入焊接位置,当焊接结束后,又能把焊炬退回到原来位置。

此机构与焊炬左右调节及摆动机构相类似,在此不赘述。不过它多了用气缸来带动焊炬进退的机构。

2.5 控制气路系统

此系统的作用是使得许多执行气缸按照要求的顺序完成规定的动作,它是由许多控制气阀及管道等组成。

2.6 管子旋转传动机构

此机构的作用是驱动被夹紧的管子以焊

接所需的速度旋转,它是由一台直流伺服电机通过一台蜗轮减速器及一对伞齿轮来驱动一根主轴的旋转,再由主轴上的齿数少的同步齿形带轮带动左右夹头中齿数多的同步齿形带轮旋转,从而达到被左右夹头夹紧的两根被焊管的同步转动,如图2所示。

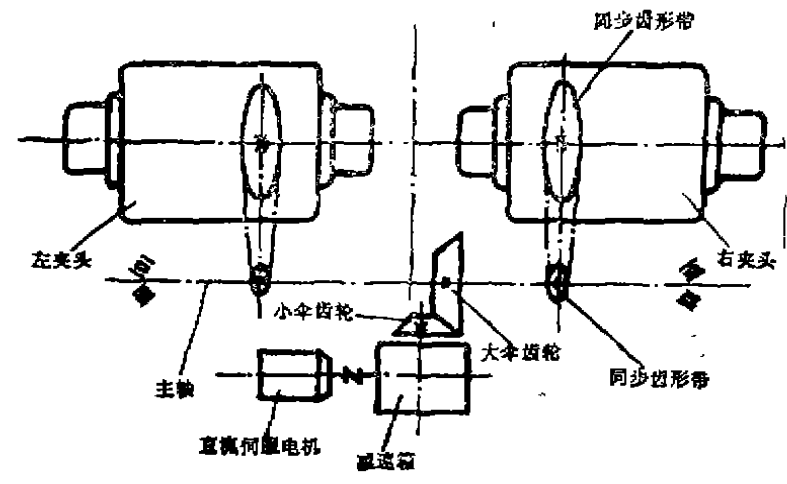


图2 管子旋转传动机构简图

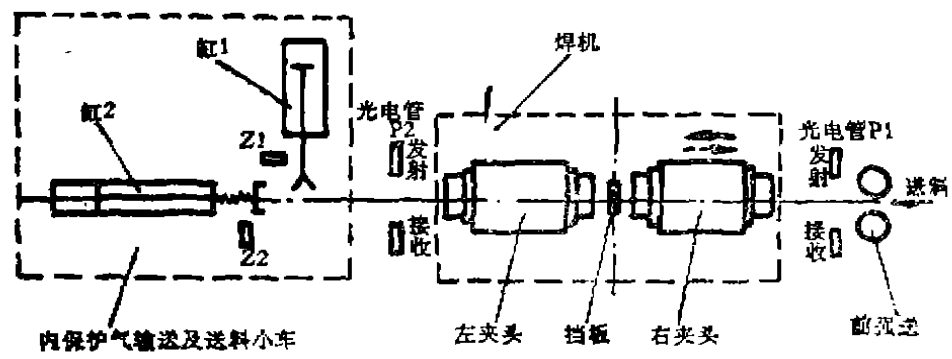


图3 焊机与配套设备简图

MIG焊机动作顺序

在焊机的右端有管子上料料架、输送滚道、前强送及光电管 P_1 等,左端有内保护气输送及送料小车,还有下料料架等。在内保护气输送及送料小车上,有压紧管子的压紧气缸1和把被焊管推向定位挡板的的气缸2,以及有发讯号的渐近开关 Z_1 、 Z_2 及光电管 P_2 ,在焊机的中央偏右方有一定位挡板,此

挡板有一气缸控制其上下。挡板上来时,挡住管子以达到定位的目的,下去时,管子可顺利通过,如图3所示。

3.1 第一次进料

当按下允许进料按钮后,被焊管由上料料架翻入输送滚道,随着滚道的滚动,管子向焊机方向送进。当它挡住光电管 P_1 时,前强送夹紧管子且向前快速送进,当管子的前

(下转第24页)

绘制此曲线开始时较费时,但这对以后的安全经济运行和测试工作却颇有益处。测试周期为每周或每月或更长的时间进行一次。而且,考虑到设备长期运行燃烧工况可能发生变化,可视具体情况每2~5年或大修后对曲线校验一次。校验方法可采用抽点测试。然后,根据偏离曲线的程度来决定修改

原曲线还是重新绘制。

参 考 文 献

- [1] 范从振主编《锅炉原理》,水利电力出版社 1986 年版。
- [2] 《热能动力工程》1992,第2期。

编辑: 赵培敏

(上接第20页)

端挡住光电管 P_2 时(此时定位挡板处于放下位置)。前强送变为慢速送进。此时,管子前端进入内保护气输送及送料小车上的保护气塞头内,推动塞头引进一小行程后,渐近开关 Z_2 发讯,小车上的夹紧缸1动作,把管子夹住,渐近开关 Z_1 发讯,前强送停止送进。此时,内保护气输送及送料小车就把管子向离开焊机处快速送进,当管子末端脱离光电管 P_1 时,小车上的光电编码器G开始工作,当管子的末端离开焊机中心线左端250mm以内时,小车停止送进。小车停止送进的同时,位于焊机中心右端的定位挡板上升,同时第二支短管由料架翻入送料滚道。小车上的缸2动作,此时延时器开始工作,把第一根管子末端推向焊机定位挡板,当碰到挡板后,延时器所调定的时间也到了。此时,焊机左夹头夹紧管子,同时,小车上的夹紧缸1松开。

3.2 第二次进料

再次按下准备进料钮,第二支短管由滚道送进,当它挡住光电管 P_1 时,延时器延时开始,此时前强送夹紧管子后为慢速送进,当管子前端碰到定位挡板后,延时器所调定的时间到,右夹头把管子夹紧,前强送停止送进。此时,定位挡板下去,延时0到5秒后,位于右夹头右边的气缸把右夹头向焊机中心移动,从而使第二根短管的前端与第一根管子末端相靠拢。延时0~5秒后焊炬被气缸推到工作位置(焊炬的正确位置在试焊时

已调正好)。

TIG焊炬到位后,内保护气接通,延时0~5秒后,启动焊接,焊机计算机开始工作,延时0~9秒,开通外保护气。后延时0~9秒后接通焊接主电源,按照焊接规范所规定的起始电流时间及电源电流上升时间,相继电弧亮,滞后送丝,滞后管子转动,第一层焊接电路接通。

管子旋转360°,若焊一层的话,焊炬自动向后后退预定量,转入搭接(即接通搭接电路)。如要焊第二层,可超前接通第二层电路,即开始第二层焊接,旋转360°,焊炬自动后退一个预定量转入搭接(即接通搭接电路)。根据计算机预先选定的搭接量,焊接电源电流下降时间,衰减电流时间,保护气体停止滞后时间,管子旋转停止滞后时间,送丝停止滞后时间。这些时间相继结束之后,最后结束搭接。焊丝滞后停送,焊接电流下降、衰减、熄弧、管子滞后停转,内外保护气停送。焊炬退回到空载位置,焊机左右夹头松开,右夹头由气缸推动而复位。

上述程序由开始到结束经N次循环之后,第N个焊口焊接结束。送料小车上夹紧缸1动作,夹住焊完的长管向前送进(向离开焊机的方向),小车送进到位后,小车上夹紧的缸1松开,小车脱离焊完的长管子,长管子由翻料器翻入料架。小车复位。

一根接长管的焊接全过程结束。

编辑: 赵培敏