

影响螺柱焊焊接效果因素的研究

孙坚强, 李智阿, 张超

奇瑞汽车股份有限公司 安徽芜湖 241006

摘要: 着重介绍了手动螺柱焊枪重要参数之间的影响关系, 通过了解重要参数之间的相互关系, 得到了想要的焊接效果, 并对生产调试起到了快速指导的作用。本次研究设备用深圳鸿柏逆变拉弧式螺柱焊机PIDS A20, 焊枪为手动装填螺柱手动焊接。

关键词: 螺柱焊; 稳定; 焊接质量

螺柱焊是将螺柱一端与板件(或管件)表面接触, 通电引弧, 待接触面熔化后, 给螺柱一定压力完成焊接的方法。目前已大量应用在车身焊接中, 螺柱在车身中的主要作用有固定线束、内饰、地毯等。手动螺柱焊的基本操作流程是: 人工装钉→焊枪带钉压到焊接位置→指示灯亮起后按下按钮→焊接开始执行先导阶段→执行焊接阶段→执行下落时间→执行顶锻阶段→焊接结束。其中, 手工螺柱焊接会影响焊接质量, 主要因素有螺柱伸出的长度、先导电流、先导时间、焊接电流、焊接时间、顶锻电流、顶锻时间及下落时间。根据能量的公式 $Q=I^2Rt$, 可以知道电流和时间对焊接热量的输入都是正影响, 电流和时间越大, 焊接输入的热量就越高。本文主要研究螺柱伸出的长度、下落时间和后顶盖压簧松紧度对焊接效果的影响, 研究的参数和焊接效果只做对比参考, 并不作为

实际生产的参数。

手动螺柱焊焊接过程

只有了解手动螺柱焊枪工作的原理, 才能真正了解每个可调节参数的意义, 对每个阶段的参数进行充分的分析。

(1) 先导阶段 钉子接触板件短路1~2ms起弧后所执行的阶段。先导阶段的作用是对板材进行预热, 清理板材表面的轻微污物。

(2) 焊接阶段 执行完先导阶段, 在到达最高点下落之前所执行的阶段。焊接阶段的作用是使钉子与板材融化, 做好粘连准备。

(3) 下落时间 执行完焊接阶段后下落的阶段。

(4) 顶锻阶段 下落接触板件后, 所执行的阶段。顶锻阶段的作用是促进钉与板材接触后的熔融。

研究思路

本次使用手动螺柱焊枪，因为提枪高度参数没有实际意义，所以本次不做研究。而常用的手动螺柱焊枪和自动螺柱焊枪的区别主要在此，只要了解了手动螺柱焊枪的调节，自动螺柱焊枪参考即可。设置如下几组参数互为对照组。

1) 固定后顶盖压簧松紧度为紧，分别设置3种螺柱长度，固定焊接电流和时间等。

2) 固定后顶盖压簧松紧度为松，分别设置3种螺柱长度，固定焊接电流和时间等。

3) 固定螺柱长度及后顶盖压簧松紧度，分别设置3种下落时间。

4) 设置3种焊接电流，通过调整螺柱长度以及后顶盖压簧松紧度，验证能否达到类似的焊接效果。

试验参数与验证

1.试验参数的设置

根据研究的思路设置了四组试验数据，见表1～表4。

表1 第一组试验数据

序号	钉伸出长度/ mm	先导电流/A / 时间/ms	焊接电流/A/ 时间/ms	顶锻电流/A/ 时间/ms	下落时间/ ms	提枪高度/ mm	后顶盖压 簧松紧度
1	1.6	100/50	1200/36	100/5	30	/	紧
2	1.3	100/50	1200/36	100/5	30	/	紧
3	1.0	100/50	1200/36	100/5	30	/	紧

表2 第二组试验数据

序号	钉伸出长度/ mm	先导电流/A / 时间/ms	焊接电流/A/ 时间/ms	顶锻电流/A/ 时间/ms	下落时间/ ms	提枪高度/ mm	后顶盖压 簧松紧度
1	1.6	100/50	1200/36	100/5	30	/	松
2	1.3	100/50	1200/36	100/5	30	/	松
3	1.0	100/50	1200/36	100/5	30	/	松

表3 第三组试验数据

序号	钉伸出长度/ mm	先导电流/A / 时间/ms	焊接电流/A/ 时间/ms	顶锻电流/A/ 时间/ms	下落时间/ ms	提枪高度/ mm	后顶盖压 簧松紧度
1	1.6	100/50	1200/36	100/5	30	/	紧
2	1.6	100/50	1200/36	100/5	40	/	紧
3	1.6	100/50	1200/36	100/5	50	/	紧

表4 第四组试验数据

序号	钉伸出长度/ mm	先导电流/A / 时间/ms	焊接电流/A/ 时间/ms	顶锻电流/A/ 时间/ms	下落时间/ ms	提枪高度/ mm	后顶盖压 簧松紧度
1	1.6	100/50	1200/36	100/5	50	/	中
2		100/50	1000/36	100/5	50	/	
3		100/50	800/36	100、/5	50	/	

2.试验验证

试验过程中，第一组～第四组试验状态如图1～图

4所示，每图中从左往右依次对应各组的1#、2#、3#参数（第四组试验过程中，为能达到类似的焊接效果，

微调了焊接时间)。



a) 正面



b) 背面

图1 第一组试验状态



a) 正面



b) 背面

图2 第二组试验状态



a) 正面



b) 背面

图3 第三组试验状态



图4 第四组背面试验状态

3. 检验状态

试验参数的扭矩检验和破检情况如图5所示。不同的设备和生产状态，试验参数仅做参考，试验的目的主要是为了指导调试和日常的维护。



图5 扭矩检验和破检情况

过上述试验可以看出：

1) 其他参数不变仅调节螺柱长度时，螺柱伸出越短焊接效果越强，反之越弱。

2) 其他参数不变仅调下落时间时，下落时间越短焊接效果越强，反之越弱。

3) 其他参数不变仅后顶盖压簧松紧度时，后顶盖压簧越松效果越强，反之越弱。

结语

在调试过程中即使不同的焊接电流，也可以达到相同的焊接效果。当人员技能水平较高时可以采用软规范来焊接，这样可以降低飞溅，延长设备备件的使用寿命降低成本，降低维护次数。如果人员操作技能不足，可采用硬规范，在一定程度上弥补人员技能不足的状况，但是此时飞溅可能增大，进而缩短了设备备件的使用寿命，并且需要频繁对设备进行维护清理，否则依然会导致焊接不良。

参考文献：

- [1] 陈祝年. 焊接工程师手册[M]. 北京：机械工业出版社，2002. **AUTO1950**