

# 中山好的搅拌摩擦焊费用

生成日期: 2025-10-10

随着社会的发展和人们环境保护意识的加强，欧美等发达国家制订了越来越严格的汽车尾气排放标准，为此，各汽车制造企业需要严格控制其汽车产品的燃油消耗和废气排放，否则将面临失去竞争力、失去市场的危险。

研究表明：汽车重量每降低0.1kg，每百公里油耗可减少0.7L。汽车自重每降低10%，燃油效率可以提高5.5%，所以汽车轻量化是汽车工业发展的必由之路。

汽车轻量化是通过2个方面达到的：一是在汽车制造中采用轻质材料，二是改变汽车结构设计。

相对于汽车工业发展初期几乎采用一种材料——低碳钢，目前汽车工业中所使用的材料呈现多样化、轻量化、高Q度化的发展趋势，从而提高现代汽车的安全性、舒适性以及速度。新材料、新结构的使用需要采用新的连接技术，搅拌摩擦焊技术的发明恰好满足这种需求。搅拌摩擦焊技术(FSW)是一项革命性的固相连接新技术。迄今为止，搅拌摩擦焊技术在航空、航天、船舶、海洋工业、武器装备以及高速列车等领域的轻结构制造中的应用研究已展开，有的技术已投入使用并取得了良好的经济效益。在汽车制造领域，搅拌摩擦焊技术也逐渐引起了世界各大汽车制造商的关注。机械化自动焊可以减少对人工的依赖，加快生产效率，降低产品单个成本。

## 中山好的搅拌摩擦焊费用

搅拌摩擦焊接技术的原理是什么？一个带特殊轴肩和针凸的搅拌工具（搅拌头）高速旋转着插入被焊工件的待焊界面起始处，搅拌工具（搅拌头）和被焊材料之间的摩擦剪切阻力产生了摩擦热，使材料软化发生塑性变形，并释放出塑性变形能量，当搅拌工具（搅拌头）受到驱动沿着待焊界面向前移动时，热塑化的材料由搅拌工具（搅拌头）的前部向后部转移，并且在搅拌工具（搅拌头）轴肩的锻造作用下，实现工件之间的固相连接。这种焊接方式可以达到其他焊接很难达到的高气密性和高焊接强度。因而现在广泛应用于铝挤材料拼焊和铝铸件材料的密封焊接。中山好的搅拌摩擦焊费用铝合金列车对焊接接头在受到冲击时的变形能力要求比较高，搅拌摩擦焊接技术解决了此需求。

用打磨机、钢丝刷去除铝板表面及侧边的氧化膜，用1)40擦拭表面油污。试验时，以对接形式装夹，焊缝形式为511，装配后间隙值须小于0.1 mm，错边量小于0.05 mm。焊接位置为PA位置。搅拌摩擦焊在搅拌头不变的情况下，其工艺参数包括搅拌头的前倾角、搅拌头旋转速度、焊接速度以及顶锻力，本试验中前倾角全部为2°，试验参数设置采用了矩阵方法，共进行了8组试验，其中旋转速度的范围为400-2 500 r/min，焊接速度的范围是500-1 500 nm/min。在试验初期由于顶锻力不确定，没有使用恒压力控制系统，而是采用了搅拌头按照J对坐标系运动的方式，并采用压力监测软件来读取顶锻力的数据，以获取顶锻力的范围：通过改变工艺参数获得了不同性能的接头。焊后笔者对试件进行了外观检查、渗透及射线探伤，并沿着接头横断面进行切割，得到宏观金相、拉伸、弯曲试件，进而确定ZUI优焊接工艺参数。

随着旋转速度的提高，不同焊接速度条件下接头抗拉强度并无统一规律可循。在所选参数范围内，接头强度随旋转速度的变化不大。最大值与最小值之间相差6MPa，而强度ZUI高可达母材（母材强度为138.8MPa）的96.2%。另外，当旋转速度为1600r/min和1800r/min时，数据离散性比较小，最大值与最小值之间相差2MPa。当旋转速度为1500r/min和2000r/min时，数据离散性比较大，约为6MPa；因此，1600r/min和18r/min的旋转速度与焊接速度的匹配比较好。

各个旋转速度条件下的数据离散性相差不大，均为6%左右。只是焊接速度3、4在所选参数范围内与旋转速度的匹配比较好，延伸率曲线比较平直，上下波动在2%范围内。即在焊接速度比较高时，接头延伸率比较高，ZUI高可达

母材(母材延伸率为 32%)的85. 3%，且与旋转速度的变化关系不大。向着国内外具备影响力的搅拌摩擦焊装备供应商迈步。

### 汽车铝合金的焊接性：

铝及铝合金材料长期暴露在空气中，容易在金属表面形成致密的氧化膜，虽然铝的熔点比较低（600℃左右），但是表面氧化膜的熔点却较高（2050℃），并且氧化膜的密度为纯铝密度的1.4倍，基于以上原因，铝合金氧化膜的存在为此类材料的熔化焊接造成了很大的困难，为此，采用熔化焊，通常需要在焊前对铝合金进行严格的氧化膜清理工作；但如果采用新型的搅拌摩擦焊技术，焊接过程中伴随着搅拌头的搅拌、挤压、粉碎、弥散等连续的机械作用，可以自动铝合金表面氧化膜，而不需要在焊前进行严格的清理工作。

铝合金焊接中另外一个重要缺陷是氢气孔，氢在液态铝中的溶解度很高，而在固态铝中的溶解度降低，采用熔焊方法焊接铝及其合金，由于工件表面有油污或者不干燥，焊接时焊缝金属中容易吸附大量的氢；当熔化焊缝冷却时，那些来不及析出的氢气就容易形成氢气孔；如果采用搅拌摩擦焊来焊接铝合金材料，基于搅拌摩擦焊技术本身固相焊接特点以及焊接过程中轴肩对焊缝金属的顶锻和自密封保护作用，焊接过程中焊缝不会吸附大量的氢，也不会在焊缝中形成氢气孔缺陷。搅拌摩擦焊作为一种基本的、新型的轻合金连接方法，将会对现代制造工业领域产生革命性的影响。中山好的搅拌摩擦焊费用

为中国汽车轻量化产业作出了重要的贡献。中山好的搅拌摩擦焊费用

通过对6063铝合金搅拌摩擦焊接头的冲击断裂行为进行研究，并结合微观组织等进行对比分析，经试验发现：

- (1) 搅拌摩擦焊接头具有与母材相近的冲击断裂性能，并且可以通过改善热影响区的冲击断裂性能进一步提高接头整体性能。
- (2) 6063 -T651铝合金搅拌摩擦焊接头的冲击断口中有剪切唇和纤维区，而没有放射区，因此6063 -T651铝合金搅拌摩擦焊接头的冲击断裂性能比较好。
- (3) 搅拌摩擦焊接有助于接头金属的晶粒细化以及强化相的弥散分布，因此改善了接头的塑性变形能力并提高了接头的冲击断裂性能。中山好的搅拌摩擦焊费用

东莞智谷光电科技有限公司主要经营范围是机械及行业设备，拥有一支专业技术团队和良好的市场口碑。公司自成立以来，以质量为发展，让匠心弥散在每个细节，公司旗下搅拌摩擦焊接设备，搅拌摩擦焊接加工，搅拌头深受客户的喜爱。公司从事机械及行业设备多年，有着创新的设计、强大的技术，还有一批专业化的队伍，确保为客户提供良好的产品及服务。智谷搅拌摩擦焊凭借创新的产品、专业的服务、众多的成功案例积累起来的声誉和口碑，让企业发展再上新高。