

广东铝合金搅拌摩擦焊缺陷

生成日期: 2025-10-24

焊缝表面成形

不同热输入情况下，典型的焊缝表面成形如图a系数过大或者过小，焊缝表面成形都不好。这说明热输入过大或者过小都会影响焊缝成形，由于轴肩具有一定的下压量，在焊接过程中需要挤出一部分母材，如果被挤出的母材不能及时脱落而滞留在焊缝边缘就形成了飞边或毛刺w系数较小，导致焊缝金属热塑性不够，流动性不足，前进侧的材料不能充分流动到返回侧，挤压出的材料难以脱落而形成飞边或毛刺，表面粗糙；若3系数较大，塑性金属的流动性强，且体积明显增大，而此时由于搅拌头前进在其后方留下的瞬时空腔的体积较小，不足以容纳全部的塑性金属，使部分塑性金属溢出形成R边，从而导致焊缝内部金属缺失，形成孔洞，故3系数过大时，易形成表面粘连，甚至起皮由统计试马金数据可知，当 $a>700 \text{ mm/mm}^2$ 时，焊缝表面成形良好；当 $1.6W_0/W_3.0$ ，旋转速度 $<1600 \text{ r/min}$ 时，焊缝表面无缺陷。搅拌摩擦焊技术在国内已经得到迅速发展，并且在工业制造领域得到了广泛应用。广东铝合金搅拌摩擦焊缺陷

搅拌摩擦焊作为一种新型的装备制造工艺为飞机制造工程中总成本的降低提供了极大的可能性。进色公司正在探索扩大搅拌降擦焊方法在其产品范围中的应用，如商用客机、战斗机和空间飞行器等。日前，对搅拌厚擦焊的研究和试验已经超出了简单的试验验证，且进入了系统化的工程应用开发阶段。对搅拌降擦焊的应用不是简单的连接方法的代替，而是系统级别的结构设计和制造主线的提高和进步，对航字系统的制造提供了一个根本性的变化。

波音公司已经对一个应用搅拌摩擦焊的战斗机零件进行了静态机械性能以及疲劳试验，并且进行了3行验证。该公司目前正在致力于低成本、小批量、预成型件和机加工件的搅拌摩擦焊、来代替高成本、大型单件零件的制造。由于搅拌摩擦焊容易实现自动化，所以在未来它可以作为经合金结构制造装配的主要方法和关键技术。目前波音公司制作了3件方向舵翼，经过无损检测选择Z佳一件接受内、外表面飞行处理，然后装机试飞，经过6个周期的飞行试验，再检查缺口的发展情况，结果没有发现缺口扩展和失效迹象，进一步首试验验证正在进行中。惠州正规搅拌摩擦焊尺寸我国要发展成为制造强国和要创新性国家，在中国搅拌摩擦焊技术发展的晨曦中我们看到了希望的光芒。

近些年来，高速铁路在我国发展速度较快，高速列车的制造技术也得到了大力发展，列车车体的制造材料实现了从碳钢到不锈钢、铝合金的转变。6000系铝合金具有中等强度、优异的成形性和耐蚀性，是目前铝合金车体应用量ZUI大的铝合金，然而，使用熔化焊方法焊接铝合金，易出现气孔、焊接热裂纹及软化等焊接缺陷；搅拌摩擦焊与传统熔焊法相比，具有焊接接头外观平整、性能优良、焊后残余应力和变形小，无烟尘、无辐射，不需焊丝、不需气体保护、节能等优点，人们在FSW研究和实际应用中已经发现，尽管这种方法本身可以获得高质量的接头，但是焊接工艺参数选取不当会产生焊接缺陷，使接头质量的下降，在这种情况下，实现接头质量的控制和预测是FSW的工业化应用亟待解决的问题。

根据疲劳S-N曲线试验结果，对5A06铝合金搅拌摩擦焊[FSW]和MIG焊接接头的疲劳性能进行了初步比较，分析讨论了搅拌摩擦焊过程中所产生的焊接缺陷对其疲劳性能的影响。

结果表明，在焊态下由于焊接接头几何形状等的影响[FSW]的疲劳强度明显高于MIG焊接接头对FSW焊缝根部的“吻接”缺陷[kissing-bonds]是降低FSW焊接接头疲劳寿命的主要因素，旋转搅拌工具在焊缝表面形成的多余飞边将对疲劳行为产生明显影响。搅拌摩擦焊[friction stir welding-FSW]接头的抗疲劳断裂特性是评定其构件使用性能的重要指标之一，近年来在国外有关FSW疲劳行为的研究已有报道，如FSW工艺参数如搅拌头

旋转速度、移动速度对接头疲劳S-N曲线的影响■FSW接头中可能出现的缺陷类型及形式如未焊透、根部“吻接”缺陷■kissing-bonds■焊缝熔核中“洋葱皮”锻造类■onion-skin forging type■缺陷等对接头疲劳裂纹启始寿命的影响以及残余应力对疲劳裂纹扩展行为及门槛值的影响等。为中国汽车轻量化产业作出了重要的贡献。

目前对搅拌摩擦焊的研究和试验已经超出了简单的非疲劳关键接头的应用研究范围，进入了复杂UI形状的飞机关键零部件的连接和先进飞行系统的制造阶段。搅拌摩擦焊为改变传统轻合金结构制造、费方法提供了可能，传统的机械紧固装配完全可以被高性能的搅拌摩擦焊装配代替，从而降低了成本。搅拌摩擦焊的主要特点是采用一种非耗损特型搅拌头插入被焊零件的对接处，在待焊工件的连接面旋转、摩擦、挤压，在热机作用的条件下扩散连接形成可靠、致密的金属间固相焊缝。根据试验测量和数字模拟结果，搅拌摩擦焊的焊接温度一般都低于材料的熔点，焊接过程中通过溢头对塑化材料的挤压过渡得到致密的金属间固相冶金扩散连接。图2所示是一个典型的搅拌摩擦焊金漆从宏观上可以看出搅拌摩擦焊焊缝存在4个区域。从焊核中心到母材金属分别是：■a■动态重结晶B ■b■热-机影响区■c■热影响区■d■母材金属。搅拌摩擦焊可以实现铝、镁、铜、铁、钛等多种合金材料和热塑材料的焊接、特用适合于得合金、铝锂合金、钛合金等航字材料的焊接，可以应用于对接、搭接、丁字形接等多种接头形式。提高了焊接接头的力学性能，消除了熔焊时容易产生的气孔、夹杂、颤固裂纹等多种缺陷。智谷科技真诚期待与您的企业合作，创造价值，赢取未来！深圳搅拌摩擦焊装备订做商家

大力提升我国交通运输工具的焊接技术水平。广东铝合金搅拌摩擦焊缺陷

为了降低汽车重量，但不降低汽车刚度，所以汽车用铝中通常添加强化元素（如Mg■在熔化焊接中，由于电弧的焊接温度比较高，所以很容易发生强强化合金元素烧失，从而造成焊缝强度以及整车性能降低；而采用搅拌摩擦焊技术，由于焊接温度比较低，所以基本上不存在元素烧失问题；另外，采用搅拌摩擦焊焊接铝合金不会产生热裂纹和液化裂纹等在熔化焊接中经常出现的缺陷。

搅拌摩擦焊技术是一种性能优异、操作简单的机械化连接方法，基于搅拌摩擦焊技术的诸多优点和易于实现自动化和生产的规模化，搅拌摩擦焊技术被认为是焊接铝及其合金的连接方法，在汽车制造工业中有着的应用前景。

铝合金汽车零件的搅拌摩擦焊：

目前，对于搅拌摩擦焊技术在汽车制造业中的应用主要包括以下几个方面得合金车器的缆掉摩擦溢、大型挤压成型件的搅拌摩擦焊拼接、缝合坯料的搅拌厚擦焊接、泡沫铝材的搅拌降蒸焊接以及聚汽车零部件的装配。广东铝合金搅拌摩擦焊缺陷

东莞智谷光电科技有限公司坐落在松山湖园区科技九路1号，是一家专业的研发、生产、销售、租赁：光电产品、搅拌摩擦焊接设备、自动化设备、激光设备；搅拌摩擦焊接技术、激光技术的咨询、技术服务与技术成果转化；货物及技术进出口（法律、行政法规规定禁止的项目除外；法律、行政法规规定限制的项目须取得许可方可经营）公司。公司目前拥有较多的高技术人才，以不断增强企业重点竞争力，加快企业技术创新，实现稳健生产经营。诚实、守信是对企业的经营要求，也是我们做人的基本准则。公司致力于打造高品质的搅拌摩擦焊接设备，搅拌摩擦焊接加工，搅拌头。公司凭着雄厚的技术力量、饱满的工作态度、扎实的工作作风、良好的职业道德，树立了良好的搅拌摩擦焊接设备，搅拌摩擦焊接加工，搅拌头形象，赢得了社会各界的信任和认可。