

论文

低碳钢激光束电阻缝焊复合焊接中电阻缝焊温度场的数值模拟

李永强^{1,2},赵贺³,赵熹华²,张伟华²

1.一汽轿车股份有限公司 技术部|长春 130012|2.吉林大学 材料科学与工程学院|长春 130022|3.哈尔滨工业大学 现代焊接生产技术国家重点实验室|哈尔滨 150001

摘要:

使用ANSYS软件对“激光束 电阻缝焊”(LB-RSW)中电阻缝焊过程的热结构和热电进行了耦合分析,研究了缝焊电流、焊接速度和滚盘间距对低碳钢板RSW温度场的影响。结果表明,滚盘电极压力可以有效控制板间间隙;增大缝焊电流、降低焊速和增大滚盘电极间距都可以提高钢板表面温度、温度梯度和升降温速度。模拟结果与热成像测量结果吻合良好。

关键词: 材料合成与加工工艺 电阻缝焊 激光束-电阻缝焊复合焊接 温度场 数值模拟

Numerical simulation of RSW temperature field during mild steel LB-RSW

LI Yong-qiang^{1,2}, ZHAO He³, ZHAO Xi-hua², ZHANG Wei-hua²

1. Technology Department, FAW CAR Co.,Ltd, Changchun 130012,China|2.College of Materials Science and Engineering, Jilin University, Changchun 130022,China|3.State Key Laboratory of Advanced Welding Production Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin, 150001,China

Abstract:

The thermo-structural and thermo-electrical coupling analyses during the resistance seam welding(RSW) process in the laser beam resistance seam welding(LB-RSW) were performed using the software ANSYS to simulate the effects of RSW current, welding speed and RSW wheel space on the RSW temperature field in mild steel. The results showed that the electrode pressure on the RSW wheel can control the clearance between welded plates effectively, and increase of RSW current, decrease of welding speed and increase of wheel space all lead to increase of the surface temperature of the welded mild steel plates, the temperature gradient, and the temperature change rate. The simulated results are in a good agreement with measuring ones by thermal image formation technique, providing a basis for prediction of optimal matching between the laser beam and electric resistance heat sources and the study of mechanism of LB-RSW.

Keywords: materials synthesis and processing technology resistance seam welding(RSW) laser beam-resistance seam welding(LB-RSW) temperature field numerical simulation

收稿日期 2009-01-03 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50575091)

通讯作者: 赵熹华(1941-),男,教授,博士生导师.研究方向:现代焊接方法与机电一体化. E-mail: zhaoxh@jlu.edu.cn

作者简介: 李永强(1978-),男,博士研究生.研究方向:压焊|激光焊. E-mail: awlyq@sohu.com

作者Email: zhaoxh@jlu.edu.cn

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(576KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 材料合成与加工工艺
- ▶ 电阻缝焊
- ▶ 激光束-电阻缝焊复合焊接
- ▶ 温度场
- ▶ 数值模拟

本文作者相关文章

- ▶ 李冬梅
- ▶ 王延杰
- ▶ 王长宇
- ▶ 陈枫
- ▶ 李德辉

PubMed

- ▶ Article by Li, D. M.
- ▶ Article by Wang, Y. J.
- ▶ Article by Wang, C. Y.
- ▶ Article by Chen, F.
- ▶ Article by Li, D. H.

1. 张全发, 李明哲, 孙刚, 葛欣. 板材多点成形时柔性压边与刚性压边方式的比较[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 25-30
2. 张成春, 任露泉, 王晶. 旋成体仿生凹环表面减阻试验分析及数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 100-105
3. 杨文, 石永久, 王元清, 施刚. 结构钢焊接残余应力三维有限元分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 347-0352
4. 钱直睿, 李明哲, 孙刚, 谭富星, 金文姬. 球形面多道次多点成形的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 338-0342
5. 张志强, 金文明, 杨慎华, 赵勇, 郑祺峰. 连杆裂解加工力参数数值分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(04): 959-963
6. 梁继才, 李义, 李忠然, 张巍, 柳承德. 汽车保险杠树脂传递模塑工艺充模过程的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 15-19
7. 赵丁选, 石祥钟, 尚涛. 液力变速器内部三维流动计算方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(02): 199-0203
8. 龚科家, 李运兴, 郭威, 胡平. 面向CAE的汽车覆盖件模面设计中零件边界光顺技术[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊1): 75-0078
9. 王继新; 王国强; 刘小光; 林建荣. ZL80G装载机倾翻保护结构侧向[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 903-0907
10. 傅立敏; 吴允柱; 贺宝琴. 队列行驶车辆的空气动力特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 871-0875
11. 李少华, 黄慧, 郭婷婷, 蒲建业. 颗粒在横向紊动射流中运动轨迹的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 1029-1033
12. 杨博, 傅立敏. 稳态数值模拟在轿车外气动噪声源预测中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1005-1008
13. 郭伟, 赵熹华, 宋敏霞, 冯吉才, 杨旻. 装配间隙对膨胀压差法扩散连接压力的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 22-24
14. 黄达, 赵熹华, 宋敏霞, 冯吉才. TC4/ZQSn10-10扩散连接接头残余应力的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1078-1082
15. 冯威, 吴志军, 邓俊, 李理光. 可控活化热氛围燃烧器温度场的模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 513-0517
16. 谭富星; 李明哲 ; 钱直睿; 袁媛.

钛合金颅骨修复体的多点成形数值模拟

- [J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 851-0855
17. 郝瑞霞, 付文智, 李明哲. 分段多点成形技术及数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 723-0726
 18. 高莹, 于秀敏, 李君, 杨世春. 发动机不同工况下三效催化器的温度场和转化效率试验[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(04): 488-492
 19. 宣兆志, 李国辉, 路佳, 周放. 小波分析在CO₂弧焊控制中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(04): 480-483
 20. 吴允柱, 贺宝琴, 傅立敏. 车速对超车车辆瞬态气动特性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1009-1013
 21. 宋玉泉, 徐振国, 赵泼, 刘颖. 金属平面滚压塑性精加工的实验分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(02): 188-0194
 22. 李义, 梁继才, 高桂天, 张景民. 气辅注塑装置闭环控制系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(01): 52-0056
 23. 周朝晖, 蔡中义, 李明哲. 多点模具的拉形工艺及其数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 287-291
 24. 杨永柏; 王靖宇; 胡兴军. 皮卡车外流场的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1236-1241
 25. 胡海霞, 于思荣, 刘兆政, 李颂. SEBS-g-MA橡胶颗粒及有机纳米黏土增强尼龙66复合材料的摩擦磨损性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 90-0093
 26. 胡兴军; 张英朝; 李胜; 林有志; 王加雪; 杨永柏. 基于微分雷诺应力湍流模型的车辆气动特性的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 504-0507
 27. 李瑞; 马红安; 韩奇钢; 任国仲; 尹斌华; 刘万强; 贾晓鹏. 基于ANSYS的金刚石合成腔内的温度场分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 535-0538
 28. 李光明; 殷国富; 余玲; 邓志滔; 马有良. 基于模糊规划的气辅产品品质优选决策模型及应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 539-0543
 29. 寇淑清, 王彦菊, 杨慎华. 静载下连杆裂解裂尖塑性区及其对裂解质量的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 94-0098
 30. 寇淑清, 乔健, 皮文皓, 杨慎华. 滚花连接的中空凸轮轴装配过程影响因素分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 323-0328

31. 范鹤,刘斌,范泽3,王成 .高填土涵洞相似材料模型试验与数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 399-0403
32. 李瑞, 马红安, 尹斌华, 韩奇钢, 刘万强, 贾晓鹏 .基于ANSYS/LS-DYNA的叶蜡石传压性能的有限元分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 292-0297
33. 蔡中义, 张海明, 李光俊, 李明哲 .多点拉形数值模拟及模具型面补偿方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 329-0333
34. 马顺利, 李明哲, 孙刚, 李湘吉, 钱直睿 .拼焊板多点成形过程的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 334-0339
35. 杜忠泽, 魏法明, 符寒光, 伍来智, 王经涛 .ECAP变形2J4合金的显微组织和磁性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 303-0308
36. 刘晓丽, 方建勇, 蒋蔓, 李志英, 刘凤岐 .透闪石/尼龙1010复合材料等温结晶动力学研究[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 298-0302
37. 高桂天, 梁策, 史新星, 柳承德, 贾鲢莉, 李义 .滚 塑 成 型 加 热 时 间 的 计 算[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 340-0343
38. 贺宝琴, 吴允柱, 傅立敏 .汽车外形对智能车辆队列行驶气动特性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 7-011
39. 曹海鹏, 赵熹华, 赵贺, 杨黎峰.人工智能技术在电阻点焊过程控制中的应用与发展[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(04): 532-537
40. 王瑛玮, 蒋引珊, 侯天意, 张军, 张延军, 孙申美.粉碎方式对TiO₂粉体的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(04): 348-352
41. 王靖宇, 胡兴军, 田华, 张英朝, 吴长鹏 .导流罩对轻型厢式货车气动特性影响的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 12-016
42. 卢广林, 汪春花, 王毅, 邱小明 .Ag基钎料钎焊立方氮化硼的焊接性与微观结构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1088-1092
43. 付文智, 李明哲, 邓玉山.多点成形压力机的调形方式 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 282-286
44. 李春光 , 胡 平 , 郭 威 .汽车覆盖件深拉延有限元仿真过程中的材料塑性与失效模型 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 277-281
45. 那景新 , 高 华 , 张 丽 , 胡 平.一步成形模拟方法中松弛因子选取算法 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 292-296
46. 宋雪松 蔡中义, 李明哲.板材多点成形过程中成形力的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(02): 226-231
47. 孙刚, 李明哲, 李湘吉, 金文姬, 杨铁男 .柔性和刚性压边方式防止薄板多点成形拉裂的对比分析 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1101-1105
48. 傅立敏, 扶原放.轿车并列行驶湍流特性的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(04): 358-362
49. 陈立恒, 梁继才 , 李 义, 隋忠祥 , 张景民, 徐立晶.FM全新卡车内饰顶棚把手气辅注射成型的模拟分析 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(01): 52-0055
50. 李颂, 刘耀辉, 刘海峰, 庞磊.AZ91压铸镁合金在六偏磷酸盐体系中的微弧氧化工艺[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(01): 46-0051
51. 李 义 , 梁继才 , 丁立波 , 张景民 , 陈立恒 .气辅成型汽车把手注塑件抗拉强度[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(02): 141-0144
52. 闫康康, 郭威, 胡平.基于冲压CAE软件KMAS的板料冲压成形回弹预示及控制、补偿技术[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(04): 409-414
53. 那景新, 崔岸, 甘维银, 胡平.局部减缩积分曲面展开单元在某汽车翼子板一步成形模拟中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(01): 57-0061
54. 梁继才, 周东辉, 李义, 祁伟, 田虎, 李婧 .气辅注射成型制品气泡缺陷形成机理[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 727-0730
55. 那景新, 闫亚坤, 庄蔚敏 .

用厚度阈值法改善深拉延冲压件坯料形状预测精度

[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 20-23

56. 寇淑清 , 乔健, 杨慎华, 张弛 .中空装配式凸轮轴滚花连接数值模拟分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1106-1110
57. 商延庚;孙大千;郎波;张显斌.金属间化合物对Sn-Ag-Cu无铅钎料钎焊接头性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 846-0850
58. 梁继才, 李义, 苏梅, 陈晋市, 柳承德 .气辅成型中气道形状和尺寸对气指缺陷的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(04): 809-813
59. 张志强 , 杨慎华, 寇淑清 .背压力对连杆裂解加工的影响规律[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 343-0346
60. 邓俊, 吴志军, 李理光, 黄成杰, 冯威 .可控活化热氛围燃烧试验系统的研发 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 307-0312
61. 李明哲, 胡志清, 蔡中义, 龚学鹏 .自由曲面工件的连续高效塑性成形方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 489-0494

62. 李光玉,牛丽媛,江中浩,孙丽萍,连建设.电流密度对纳米锌镍合金镀层显微组织的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 835-0840
63. 林化强,赵洋,李丁园,李光玉.脉冲电流对Ti-6Al-4V合金显微组织及力学性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1060-1064
64. 李永强,赵熹华,赵贺,李民,张伟华.预热温度对铝合金搭接激光焊焊缝成形及组织的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1065-1068
65. 龚学鹏,李明哲,胡志清.使用可弯曲辊的三维曲面卷板成形过程数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1310-1314
66. 段珍珍,孙大千,朱松,殷世强,邱小明.工艺参数对钛/瓷界面组织及性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 66-71
67. 何东野,杨慎华,寇淑清.发动机曲轴箱轴承座裂解加工数值分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 78-82
68. 张传敏,付文智,李明哲.采用弹性垫抑制多点数字化拉形工艺中的压痕[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 83-87
69. 于向军,王国强,王继新,刘小光.基于接触边界条件的球磨机应力分析及试验[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(02): 372-0377
70. 高青,李明,马纯强,江彦,于鸣.地下岩土蓄能过程控制模式[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 593-0597
71. 苏俊林,徐晓英,潘亮,朱长明.液化气锅炉富氧燃烧的数值模拟及实验研究[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 598-0603
72. 王少辉,蔡中义,李明哲,李湘吉.冲头尺寸对多点拉形效果影响的数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 619-0623
73. 谷诤巍,张正林,李欣,韩立军,徐虹.超高强度钢与微合金钢点焊接头的组织与性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 624-0627
74. 姚国风,丁艳霞,王敏.界面形貌对残余应力的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 704-0707
75. 陈华,李月英,张驰,刘勇,曹占义.添加微细铬铁粉对烧结钢摩擦磨损性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1162-1166
76. 谷诤巍,蔡中义,徐虹.拉弯成形的数值分析与工艺优化[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1167-1171
77. 张驰,徐沛娟,何东野.基于锻件为弹黏塑性体的液压模锻锤动态研究[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1172-1175
78. 刘春宝,马文星,许睿.液力变矩器轴向力的CFD计算与分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1181-1185
79. 井琦,张文熊,刘晶冰.不添加相容剂的尼龙6/热致液晶聚酰胺复合材料的热性能与结晶行为[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 287-0291
80. 刘瑞军,宋玉泉,胡平,郭威.基于B_Rep的汽车覆盖件曲面自动补孔算法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 292-0295
81. 于鸣,陆春林,乔广,金明华,宋玉泉,刘滨春.基于数值模拟的筒形件正反拉深复合成形[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 296-0300
82. 闫康康,胡平,郭威,许言午.考虑剪切毛刺影响的高强钢冲压边部破裂缺陷数值分析方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 301-0305
83. 张英朝|李杰|张喆|胡兴军.汽车风洞试验段尺寸参数对试验的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2010,40(02): 346-0350
84. 林学东,田维,黄丫,李德刚,刘忠长.混合气形成的多维数值研究[J]. 吉林大学学报(工学版), 2010,40(02): 363-0369
85. 田径,刘忠长,韩永强,金华玉,李骏,李康,徐振波.喷油参数对车用发动机油气混合及燃烧的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2010,40(02): 370-0375
86. 韩耀武,孙大千,谷小燕,王文权,宣兆志.等离子喷涂参数对镍基合金涂层组织及冲蚀磨损性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2010,40(02): 461-0466
87. 谷诤巍,张正林,于鸣,韩立军,沈永波.超高强度钢板冲压件的激光点焊性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2010,40(03): 705-0708

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 9173